SYSTEMUNTER- LAGEN- DOKUMENTATION Stand: 01.05.1982	ANLEITUNG FUER DEN SYSTEM- PROGRAMMIERER EIEX 1521	MOS K 1520

ANLEITUNG FUER DEN SYSTEM-PROGRAMMIERER

Internspeicherorientiertes Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521

VEB Robotron
Zentrum fuer Forschung und Technik

Dok.-Nr. C0263-0060-1 M1130

SYSTEMUNTER- LAGEN- DOKUMENTATION Stand: 01.05.1982	ANLEITUNG FUER DEN SYSTEM- PROGRAMMIERER EIEX 1521	MOS K 1520

ANLEITUNG FUER DEN SYSTEM-PROGRAMMIERER

Internspeicherorientiertes Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521

VEB Robotron
Zentrum fuer Forschung und Technik

Dok.-Nr. C0263-0060-1 M1130

Die vorliegende Systemunterlagen-Dokumentation entspricht dem Stand vom 01.05.1982.

Die Ausarbeitung der Unterlagen erfolgte durch ein Kollektiv des VEB Robotron Zentrum fuer Forschung und Technik.

Im Interesse einer staendigen Weiterentwicklung der Systemunterlagen werden alle Leser gebeten, ihre Vorschlaege bzw. Hinweise zur Verbesserung dem Herausgeber mitzuteilen.

Herausgeber:

VEB Robotron
Zentrum fuer Forschung und Technik
8010 Dresden

PSF 330

Vorwort

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 erlaubt eine einfache Kommunikation von Programmierer und Bediener mit dem MRS K 1520 bei der Realisierung von anwendungsspezifischen Programmsystemen im Echtzeitbetrieb.
Es schafft die notwendigen Voraussetzungen, so dass der Anwender ohne spezielle Kenntnis der Geraetetechnik das Mikrorechnersystem voll nutzen und sich auf die Entwicklung seiner anwendungsspezifischen Programme konzentrieren kann.
Voraussetzung fuer das Verstaendnis der Schrift ist die Kenntnis der:

- Betriebsdokumentation Mikrorechner K 1520

- Sprachbeschreibung Assemblersprache SYPS K 1520
  Dok-Nr. 1.78.519.030.0/78

- Anwendungsbeschreibung "Internspeicherorientiertes Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521"
  Dok-Nr. C0262-0058-1 M1130

- Anleitung fuer den Programmierer "Internspeicherorientiertes Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521"
  Dok-Nr. C0264-0059-1 M1130

- Beschreibung des Systems ursatron 5000

Inhaltsverzeichnis Seite

Anlagen

Verzeichnisse
----

1. Zweckbestimmung

Der Einsatz des internspeicherorientierten Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521 in unterschiedlichen Anwendungsloesungen bedingt eine Selektion und Adaption von Systemmoduln.
Die anwendungsspezifische Generierung und Entwicklung von eigenen Systemmoduln bilden den Schwerpunkt der vom Nutzer auszufuehrenden Arbeiten, zu den nachfolgend prinzipielle Aussagen getroffen werden.

1.1. Aufgabenstellung

Fuer die Realisierung der spezifischen anwendungsorientierten Systeme Geraetesteuerrechner und unter der Beruecksichtigung der grundsaetzlichen Anforderungen aus dem Einsatz des MRS K1520 als OEM-Mikrorechner fuer aehnlich gelagerte Einsatzfaelle ergibt sich die Notwendigkeit der Bereitstellung von universell nutzbaren Komponenten eines Echtzeitsteuerprogrammsystems als Bestandteil der Basis-MOS K 1520.
Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 wurde zur effektiven Unterstuetzung des OEM- Anwenders beim Einsatz von Mikrorechnern fuer prozessgekoppelte Anwendungsfaelle entwickelt. Damit wird dem potentiellen Anwender ein Grundstock an MOS-Komponenten fuer ein effektives Betreiben des K 1520 im Echtzeitbetrieb bereitgestellt, auf dessen Basis eine seinem speziellen Einsatzfall gerechtwerdende Steuerprogrammversion unter Verwendung evtl. eigener Systemkomponenten generiert werden kann.
Die Dimensionierung des anwendungsspezifischen Echtzeitsteuerprogrammsystems erfolgt dabei stets unter der Leitung eines qualifizierten Systemprogrammierers.

1.2. Einsatzgebiete und Anwendungsbereiche

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogramm EIEX 1521 ist in seinen Grundeigenschaften fuer den prozessgekoppelten Be-

trieb zur Steuerung kontinuierlicher und diskontinuierlicher Prozesse konzipiert, erlaubt aber auch das Arbeiten im prozessentkoppelten Betrieb. Auf Grund des modularen Aufbaues ist EIEX 1521 weitgehend an die unterschiedlichen Einsatzfaelle durch Generierungsmoeglichkeiten, die sowohl konfigurations- als auch leistungsabhaengig erfolgen, anpassbar. Als Haupteinsatzgebiete fuer die Anwendung von EIEX 1521 werden

- die Steuerung von Geraeten oder Einzelaggregaten
- die Messwerterfassung und -Verarbeitung
- die Labor- und Prueffeldautomatisierung

betrachtet.

Ausgehend von dem vorliegenden Anwendungsfall ist der Systemprogrammierer fuer die Durchfuehrung aller erforderlichen Generierungsarbeiten fuer das Echtzeitsteuerprogrammsystem verantwortlich. Desweiteren sind die geraetetechnischen Konfigurationen sowie die projektierte Leistungsfaehigkeit des gesamten Echtzeitanwendungsfalls in allen Entwicklungsstufen mit dem Systemprogrammierer abzustimmen, damit gegebenfalls programmtechnische Modifikationen oder Adaptionen zum EIEX 1521 unter seiner Verantwortung durchgefuehrt werden koennen.

2. Geraetetechnische Festlegungen

Das Mikrorechnersystem K 1520 stellt ein Baugruppensystem dar. Aus einem oder mehreren Zentrale-Recheneinheit-Moduln, Speichermoduln und Anschluss-Steuerungen sowie Zusatzbaugruppen, die ueber einen gemeinsamen Rechnerbus zusammenarbeiten, koennen Geraetekonfigurationen entsprechend dem Einsatzfall zusammengestellt werden .

Dabei sind die verbindlichen Richtlinien zur Geraetetechnik des MRS K1520 zu beruecksichtigen. Gemaess der Richtlinie zum Rechnerbus K1520 sind zur Sicherung der Funktion der Prioritaetskette max. 20 Interruptteilnehmer (Steckeinheiten) am Bus zulaessig.

2.1. Zentrale Recheneinheit

ZRE - Typen : K 2521
Speicher - Typ: K 3520, K 3521, K3525, K3620, K3621, K3820

Die Auswahl der Speichersteckeinheiten ist abhaengig vom Einsatzfall des Anwenders.

2.2. Periphere Geraete

Entsprechend des derzeitigen Entwicklungsstandes werden nachfolgend aufgefuehrte Geraete der Datenverarbeitungs- und Prozessperipherie durch EIEX 1521 unterstuetzt.

2.2.1. Datenverarbeitungsperipherie

Durch EIEX 1521 werden auf der Basis der Anschluss - Steuerung K 6022 die peripheren Geraete

- Lochbandleser 1210-0333
- Lochbandstanzer 1215-1011
- Seriendrucker 1156 mit Sonderleitungen
  (siehe Anlage 9, Geraetetechnische Festlegungen zum Anschluss des Seriendruckers 1156)

ueber das SIF-1000 Interface bedient.
Weiterhin werden die

- Bildschirmanzeigebaugruppe MON1 K 7221
  (Anschlusseinheit ABS K 7023)
- Folienspeicher MF 3200
  (Anschlusseinheit AFS K 5121)
- alphanumerische Tastatur K 7602
  (Anschlusseinheit ATD K 7026)

durch EIEX 1521 unterstuetzt.
Die Anzahl der Geraete, die durch EIEX 1521 unterstuetzt werden, ist begrenzt. Fuer die Generierung wurde die maximale Anzahl der Geraete der Datenverarbeitungsperipherie wie folgt festgelegt:

8 Lochbandleser 1210-0333
8 Lochbandstanzer 1215-1011
8 Seriendrucker 1156 mit Sonderleitungen

8 Bildschirmausgabebaugruppen MON1 K 7221

8 Folienspeicherlaufwerke MF 3200 ueber zwei Anschlusseinheiten AFS K 5121

1 Alphanumerische Tastatur K 7602

2.2.2. Prozessperipherie

Durch EIEX 1521 werden die Prozess - Steckkarten des Systems ursadat 5000 programmtechnisch unterstuetzt.
Sie beinhalten:

- Digitale Ein-/Ausgaben statisch oder dynamisch
- Analoge Ein-/Ausgaben
- Impuls-Ein/Ausgaben
- Serielles Zwischenblock-Interface

Eine Uebersicht zu den durch EIEX 1521 unterstuetzten Prozess-Steckkarten wird nachfolgend gegeben:

Typenbezeichnung		Funktion	Ausgang/Eingang
1.	Digitale Ein-/Ausgabe		
1.1.	DAS-H 2330	Ausgabe statischer Signale	Haftrelais, Wechsler, 8 Bit
1.2.	DAS-KT 2334	Ausgabe statischer Signale	Kurzschlussfeste Treiber, KTSE-Ausgang, 4 X 8 Bit
1.3.	DA-R 2331	Programmierbare Ausgabe statischer/dynamischer Signale in Stufen zu 8 Bit	Relais, 3 x 8 Bit
1.4.	DA-T 2336	Programmierbare Ausgabe statischer/dynamischer Signale in Stufen zu 8 Bit	Schalttransistor, 4 x 8 Bit
1.5.	DA-O 2335	Programmierbare Ausgabe statischer/dyna-	Optokoppler, 2 x 8 Bit

			mischer Signale in Stufen zu 8 Bit	
1.6.	DEAS	2337	Programmierbare Aus-/ Eingabe von binaeren Signalen in Stufen zu 4 Bit, Handshakeleitung der PIO nach aussen zum Aufbau von Anschluss-Steuerungen nach Quittungsprinzip	TTL-Pegel, 3 x 8 (2 x 4) Bit
1.7.	DES	2340	Eingabe statischer Signale (Polling-oder Interruptbetrieb)	TTL-Pegel 5/12/24 (60)V, 2 x 8 Bit
1.8.	DES-KT	2344	Eingabe statischer Signale (Polling)	KTSE-Eingang, 4 x 8 Bit
1.9.	DED	2342	Eingabe dynamischer Signale (Interrupt)	TTL-Pegel 5/12/24 (60)V, 2 x 8 Bit
1.10.	DEM	2341	Multiplexe (zyklische) Abfrage passiver Geber (Polling)	16 Ausgaenge 8 Eingaenge 1 Steuerausgang TTL-Pegel 12/24, (60)V max.128 Geber
1.11.	UIZ	2343	Impulszaehler, Frequenzmesser, Zeitimpulsgeber, Zeitmesser	TTL-Pegel 5/12/24 (60)V, 4 Zaehleingaenge, 1 Zeitimpulsgeberausgang
1.12.	IA	2339	Programmierbar als Impulsausgabe oder Zeitsignalausgabe	TTL-Pegel 5/12 V 2 unabhaengige Systeme
2.	Analoge Ein-/Ausgabe			
2.1.	AA-1K	2301	Ausgabe analoger Signale, 1 Kanal (10/12 Bit)	unipolar/bipolar, U/I-Signale
2.2.	AA-5K	2303	Ausgabe analoger Signale, 5 Kanaele (8 Bit)	unipolar/bipolar, U/I-Signale

2.3.	AE-G	2310	Eingabe analoger Signale, (12 Bit), Grundkarte	bipolar, 1V, 8 Kanaele
2.4.	AE-DV	2312	Datenvorverdichtungskarte	Anschluss an AE-G Systembus
2.5.	AE-E	2311	Expanterkarte	bipolar, 1V, 24 Kanaele
2.6.	AE-TV	2313	Trennverstaerker	4 Kanaele
2.7.	AE-EV	2314	Einzelverstaerker	4 Kanaele, « 1V
2.8.	AE-PG	2316	Anpassungskarte, passive Geber	4 Kanaele, Widerstandsthermometer, Widerstandsferngeber
2.9.	AE-AG	2315	Anpassungskarte, aktive Geber	8 Kanaele, 1/10V 5/10/20 mA
3.	Serielles Zwischenblockinterface			
3.1.	ZI-SE	3601	Zwischenblockinterface, Steuereinheit	Nahinterface
3.2.	ZI-UE	3602	Zwischenblockinterface, Uebertragungseinheit	Ferninterface
3.3.	UEW	2338	Zentrale Ueberwachungskarte fuer Grundeinheit ursadat 5000	TTL-Pegel, 3 Eingaenge

3. Aufbau und Wirkungsweise des Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521

Der Aufbau wird durch die von EIEX 1521 zu loesenden Aufgaben bestimmt. Diese lassen sich vorrangig in folgende charakteristische Funktionskomplexe untergliedern:

1. Arbeitsaufgabenverwaltung und -steuerung
   - Organisation des Simultanbetriebes mehrerer Verarbeitungsaufgaben einschliesslich deren Unterbrechungsbehandlung
   - Steuerung der Daten- Ein/Ausgabe unter Parallelbetrieb von zentraler Recheneinheit und Peripherie
   - Realisierung des Echtzeitbetriebes durch Aktivierung von Applikationsprogrammen ueber die Zeitorganisation oder externe Interruptquellen
   - Kommunikation mit dem Bediener
2. Peripheriezuweisung und -ueberwachung
   - Warteschlangenorganisation und Zeitueberwachung fuer ausgewaehlte Peripheriegeraete
3. Fehlererkennung und -behandlung
   - Fehleranalyse
   - Bereitstellung und Ausgabe einer Fehlerinformation
   - Einleitung von Fehlermassnahmeprogrammen

Diese Aufgaben werden durch modular aufgebaute Systemkomponenten realisiert, die ueber definierte Ein-/Austrittspunkte programmtechnisch miteinander verbunden sind.

3.1. Systemmodell des EIEX 1521

Unter der Zielstellung der multivalenten Nutzung von Systemkomponenten des EIEX 1521 fuer unterschiedliche Anwendungskomplexe der Echtzeitverarbeitung wurden die programmtechnischen Funktionen auf ein unterschiedliches Niveau von Schalen transponiert, die um einen Systemkern angelagert sind. Das Systemmodell besteht somit aus den drei Niveau-Ebenen,

- Systemkern (0)
- Innere Schale (1) und
- Aeussere Schale (2)

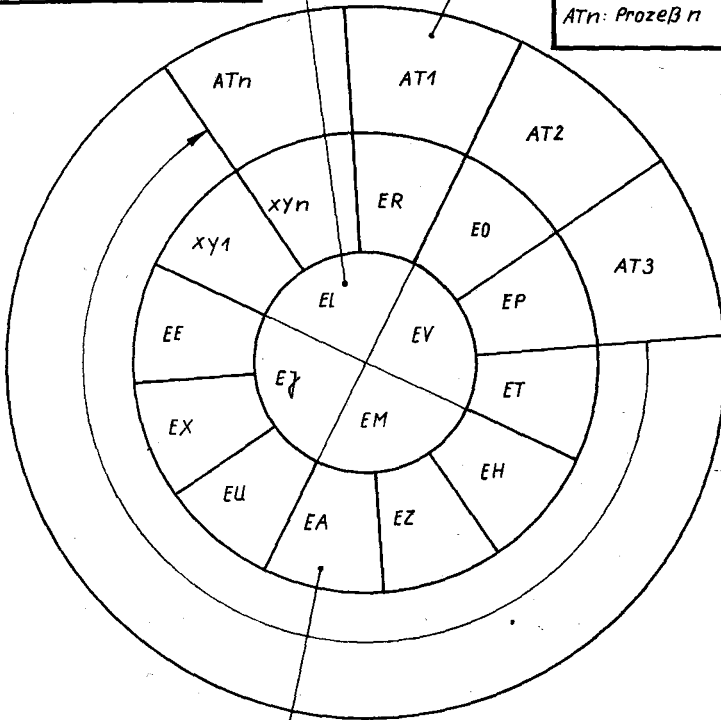
die ueber ein standardisiertes Software-Interface miteinander verbunden sind.
Der Systemkern beinhaltet die organisatorischen Funktionen fuer den Ablauf von parallelen Prozessen bei minimaler Systembelastung.

Systemkern

EI : Interruptorganisation
EV : Vorrangorganisation
EJ : Zentralroutinen
EM : Systemspeicherbereich

Äußere Schale

·Anwendungseigene Task
AT1 : Prozeß 1
AT2 : Prozeß 2
ATn : Prozeß n



Innere Schale

EA : Anlauforganisation EZ : Zeitorganisation EU : UP - Organisation ER : EIEX - Rufe EX : Kommandoorganisation EE : Systemnachrichtenorganisation	EO : Rahmensteuerung für DV-Peripherie EP : Rahmensteuerung für Prozeßperipherie ET : Gerätetreiber EH : Dateiorganisation Folienspeicher XY : Anwendereigene Komponenten

Abb. 1 : Modellaufbau des EIEX 1521

In der inneren Schale (Schale 1) werden alle internen und interruptgesteuerten Prozesse oder Systemaktionen abgearbeitet, die nicht dem Applikationsprogramm zuzuordnen sind.
Der Informationsaustausch zwischen den internen Prozessen erfolgt ueber ein Software-Interface mit dem Systemkern.
In der aeusseren Schale (Schale 2) sind alle Applikationsprogramme angelagert, die ueber Rufe eine Verbindung mit dem Systemkern und den nachgelagerten internen Prozessen aufnehmen koennen. Zur Ausfuehrung von Systemfunktionen des EIEX 1521 sind 2 Tasks in der aeusseren Schale eingeordnet.
Die Abbildung 1 gibt einen Ueberblick ueber den Modellaufbau des EIEX 1521. Aus der Uebersicht sind die wesentlichen Programmoduln des EIEX 1521 und ihre Zuordnung auf den Schalen erkennbar.

3.2. Aufbau nach Programmkomplexen

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 ist in logisch funktionelle Teilkomplexe untergliedert. Die Verknuepfungen zwischen den Programmkomponenten sind relativ gering, so dass eine gesonderte Darstellung der einzelnen Komponenten fuer das Verstaendnis und die Benutzung ausreichend ist.
EIEX 1521 beinhaltet folgende programmtechische Funktionskomplexe:

1. Vorrangorganisation der Applikationsprogramme
2. Interruptorganisation fuer verschachtelte Interruptbearbeitung
3. Organisation des Systemanlaufes
4. Echtzeituhr und Zeitorganisation
5. Organisation der Bibliotheksunterprogramme
6. Ein- und Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie
7. Organisation der Bedienerkommunikation
8. Ein- und Ausgabeorganisation fuer Geraete der Prozessperipherie
9. Dateiorganisation fuer Folienspeicher
10. Spezielle Leistungen des EIEX 1521

Der programmtechnische Kern des internspeicherorientierten Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521 besteht aus den Komponenten

- Vorrangorganisation
- Interruptorganisation
- Anlauforganisation
- Ruforganisation.

Dieser Kern bildet die Basis fuer ein funktionsfaehiges Steuerprogramm, an dem Interruptservice-, Rufroutinen sowie weitere Systemkomponenten durch Generierung angelagert werden koennen. Den profilierten Anwendern wird die Moeglichkeit gegeben, aus den bereitgestellten Systemkomponenten die fuer seinen Anwendungsfall relevanten Programmteile auszuwaehlen sowie deren Parameter zu modifizieren, und gegebenenfalls eigenentwickelte Systemfunktionen unter Beachtung der fixierten Schnittstellen in das anwendungsspezifische Steuerprogramm einzubinden.

3.3. Allgemeine Wirkungsweise der Steuerung

Grundlage fuer das Unterbrechungssystem des EIEX ist die Interrupt-Architektur des MRS K 1520. Sie ermoeglicht, dass alle in die ZRE K 2521 gelangenden Interruptanforderungen ueber eine hardwaremaessige Prioritaetskaskade in Verbindung mit einem vektorisierten Interrupt die ihnen zugeordneten Interruptserviceroutinen (ISR) aktivieren koennen.
Die prinzipielle Struktur und Funktionsweise des EIEX 1521 ist aus der Anlage 8, Modelluebersicht des EIEX 1521, ersichtlich und wird nachfolgend erlaeutert.
Systemeigene ISR sind das Uhrprogramm und die Bedienungsprogramme der peripheren Geraete sowie der Prozess-Steckkarten. Es koennen auch Applikationsprogramme durch eine Interrupt-Serviceroutine gestartet werden.
Nach erfolgter Behandlung aller auszufuehrenden Interruptroutinen werden Applikationsprogamme bearbeitet oder das Steuerproprogramm befindet sich im Grundzustand (dynamischer Stopp).
Wird eine Interruptanforderung vom peripheren Geraet gesendet, so erfolgt bei der Abarbeitung eines laufenden Applikationspro-

grammes dessen Unterbrechung, wobei die fuer die spaetere Programmfortsetzung notwendigen Registerinhalte gerettet werden und anschliessend die Interruptserviceroutine gestartet wird. Sind die Interruptserviceroutinen unterbrechbar, so kann ihre Abarbeitung durch eine hoeher priorisierte Interruptanforderung einer anderen peripheren Einheit unterbrochen werden, wobei gleichzeitig eine Registerrettung erfolgt.
Dieses Verschachtelungsverfahren erlaubt den peripheren Hochgeschwindigkeits-Einheiten die Dienste der Zentraleinheit fuer die langsamere oder zeitunkritische Peripherie zeitweise zu entziehen. Nach Abarbeitung der hoeher priorisierten Interruptserviceroutinen erfolgt automatisch die Fortsetzung der niederpriorisierten Interruptserviceroutine.
Nach Beendigung einer Interruptserviceroutine werden, falls nicht eine erneute Interruptanforderung vorliegt, die geretteten Registerinhalte des unterbrochenen Applikationsprogrammes regeneriert und dessen Programmbearbeitung fortgesetzt.
Die Applikationsprogramme koennen durch die Benutzung von Steuerprogrammrufen miteinander in Verbindung treten.
Durch die Anwendung der im EIEX 1521 enthaltenen Steuerprogrammrufe wird erreicht, dass im Steuerprogramm eine bestimmte Rufroutine abgearbeitet wird, die z.B. den Start eines anderen Applikationsprogrammes oder die Rueckgabe der Steuerung an das EIEX 1521 bei Programmende realisiert.
Nach Beendigung einer Rufroutine wird je nach Funktion des Rufes das Applikationsprogramm fortgesetzt, ein anderes Applikationsprogramm bearbeitet oder in den dynamischen Stopp verzweigt.
Die Fehlerbehandlung des EIEX 1521 realisiert, dass Stoerungen der Arbeitsweise bzw. Zerstoerung des Steuerprogrammes durch fehlerhaft arbeitende Peripheriegeraete sowie durch falsche Kommandoeingaben oder fehlerhafte Rufe weitgehend vermieden werden.
Ein Speicherschutz fuer EIEX 1521 existiert nicht. Ebenfalls koennen die in den Rufen angegebenen Parameter nicht in jedem Fall einer umfassenden Pruefung unterzogen werden.

Eine Uebersicht zu den standardmaessig in EIEX 1521 implementierten Programmoduln wird in Anlage 2, Alphabetische Moduluebersicht EIEX 1521, gegeben.

3.4. Leistungsbeschreibung der Moduln

Nachfolgend werden wesentliche Funktionen der einzelnen Moduln des EIEX 1521 und die wechselseitigen Beziehungen zu anderen Komponenten aus der Sicht des Systemprogrammierers erlaeutert.

3.4.1. Organisation des Systemanlaufes EA,EG

Die Organisation des Systemanlaufes besteht aus folgenden zwei Programmoduln:

Modul EA: Der Modul EA beginnt ab Adresse 0 und beinhaltet die Einsprungstellen in EIEX 1521 ueber RST-Adressen. Desweiteren werden programmtechnisch ab Adresse 70H der Interruptmodus 2 und der Systemstack eingestellt sowie alle Systemtabellen auf Null geloescht oder auf definierte Werte gesetzt. Es erfolgt die Ausgabe der Grundanzeige des EIEX auf dem Systemmonitor und ein Sprung in den Programmodul EG.

Modul EG: Der Modul EG beinhaltet den Aufruf der Moduln EQ zum Aufbau der Systemtabellen fuer die DV-Peripherie sowie die Initialisierung der Prozessperipherie. Desweiteren werden die Tastatur initialisiert und die Echtzeituhr auf Null gestellt.
Eine wahlweise generierbare Anlauftask wird beim Vorrang angemeldet.

3.4.2. Interruptorganisation EI,EN,E8

Die Interruptorganisation besteht aus folgenden Programmoduln:

Modul EI: Innerhalb dieses Moduls wird die Registerrettung und -regenerierung fuer Hardware- und Software- Interruptgesuche durchgefuehrt, wobei fuer beide Interruptbehandlungsformen nur eine Art festgelegt werden darf.

Die verschachtelte Interruptbearbeitung rettet die Register nach einer ausgewaehlten Strategie unter Beachtung des Arbeitsstandes im Steuerprogrammsystem und synchronisiert den Stack des Applikationsprogrammes mit dem Systemstack.

Am Ende des Eintrittsteils des Moduls EI wird in die Rahmensteuerungen fuer die Organisation der DV-Peripherie (EO) oder der Prozessperipherie (EP) oder in die Rufroutinen verzweigt.

Der Eintritt in die Moduln der 1.Schale erfolgt dabei stets im Zustand DI. Innerhalb jeder Programmroutine kann der Zustand EI an durch den Entwickler festzulegenden Stellen hergestellt werden, wobei die Registerrettung bei anliegenden Interruptgesuchen im Systemstack des EIEX 1521 erfolgt.

Alle Programmoduln des EIEX 1521 wurden so entwickelt, dass ein nichtmaskiertes Interruptgesuch in Verbindung mit einer durch den Anwender zu programmierenden Behandlungsroutine die ordnungsgemaesse Weiterarbeit des EIEX 1521 nicht beeintraechtigt.

Der Austritt aus der Interruptorganisation erfolgt entweder in eine fortzusetzende Task oder in die Vorrangorganisation (EV), wobei die Daisy-Chain-Kette automatisch zurueckgeschaltet wird.

Modul EN: Dieser Modul stellt eine Tabelle von Ansprungsadressen fuer alle im Echtzeitsteuerprogramm implementierten Interruptserviceroutinen dar.

Ihr Anfang ist auf einen Speicherbereich modulo zur Adresse 100H festzulegen, an der maximal 128 Adressen buendig anfuegbar sind.

Modul E8: Dieser Modul enthaelt alle Ansprungsadressen der Interruptserviceroutinen fuer die logischen Geraete der Prozessperipherie. Beim Generieren eines Echtzeitsteuerprogrammsystems ist dieser Modul unmittelbar an den Modul EN anzulagern.

3.4.3. Vorrangorganisation der Applikationsprogramme EV,E5

Die Vorrangorganisation besteht aus den zwei korrespondierenden Moduln:

Modul EV: Es wird die Task mit der hoechsten Prioritaet im System entweder aus ihrer Vornotierung oder aufgrund ihrer Anmeldung in den Taskanmelderegistern zum Start vorbereitet. Das Starten der Task erfolgt bei einem Neustart ab der Anfangsadresse, die in dem Modul E5 gespeichert ist oder bei Fortsetzung ab der Adresse, die im zugehoerigen Stack der Task abgespeichert wurde.

Modul E5: Dieser Modul enthaelt alle Start- und Stackanfangsadressen der im System implementierten Tasks.

3.4.4. Echtzeituhr und Zeitorganisation EZ

Modul EZ: Der Modul EZ beinhaltet die Interruptserviceroutine der Echtzeituhr, in der die Programmoduln fuer die Zeitkontrollprogramme der DV- und Prozessperipherie eingelagert sind. Desweiteren ist das Kalenderprogramm sowie das Kontrollprogramm der zeitlich verwalteten Tasks integriert.
In diesem Modul wird der Grundtakt der Zeitorganisation festgelegt.

3.4.5. Organisation der Bibliotheksunterprogramme EU,E4

Die Unterprogrammorganisation besteht aus folgenden zwei Programmoduln:

Modul EU: Der Modul synchronisiert die Verwaltung von unterbrechbaren Bibliotheksunterprogrammen, die mit einem gemeinsamen Arbeitsspeicher arbeiten. Dabei werden im Unterbrechungszustand Synchronisationsfunktionen zur Vorrangorganisation durchgefuehrt.

Modul E4: In diesem Programmodul werden die in Arbeit befindlichen Unterprogramme listenfoermig verwaltet. Er dient als Verbindungsmodul zu dem Modul EU.

3.4.6. Organisation der Bedienerkommunikation EX,EK,EE

Die Organisation der Bedienerkommunikation besteht aus folgenden drei Programmoduln:

Modul EX: Dieser Modul besteht aus mehreren Einzelmoduln, die in ihrer Gesamtheit die Kommando-Eingabe realisieren. Nach der Eingabe eines gueltigen Kommandowortes wird der entsprechende Modul aktiviert, der die Steuerung der Parametereingaben uebernimmt. Die Parameterwerte werden ueber Schluesselworte abgefordert und einer umfassenden Fehlerpruefung unterzogen.
Die Ausfuehrung der Kommandos erfolgt groesstenteils als Ruf durch eine Task, die unter einer waehlbaren Prioritaet im EIEX 1521 arbeitet.

Modul EK: Dieser Modul transportiert die ueber die Tastatur eingegebenen Werte in einen Pufferbereich und ist in seinem Grundaufbau eine Interruptserviceroutine. Gleichzeitig sind in ihm alle Funktionssteuerungen fuer die Eingaben sowie deren Korrekturen einschliesslich der Stellung des Cursors enthalten.

Modul EE: In diesem Modul sind mehrere Einzelmoduln integriert, die die Systemnachrichten abspeichern, aufbereiten und auf unterschiedliche periphere Geraete ausgeben. Die Verwaltung der komprimierten Systemnachricht erfolgt dynamisch in einem Pufferbereich. Bei der Ausgabe werden die Codewerte durch Sytemnachrichten durch Text ersetzt und auf das Protokollgeraet ausgegeben. Die Aufbereitung und Ausgabe wird durch eine Task durchgefuehrt, die unter einer waehlbaren Prioritaet im EIEX 1521 arbeitet.

3.4.7. Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Prozessperipherie EP,EW,E7

Die Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Prozessperipherie besteht aus folgenden Moduln:

Modul EP: In diesem Modul werden zentrale Steuer- und Verwaltungsfunktionen fuer die logischen Geraete der Prozessperipherie durchgefuehrt. Beim Beginn einer Ein- oder Ausgabe werden die dem logischen Geraet zugeordneten Werte der Zuweisungstabelle ausgewertet und die Treiberroutine aktiviert. Desweiteren kann im Modul fuer bestimmte Geraete eine Zeitueberwachung implementiert werden, die ueber den zentralen Zeitkontrollmodul zu aktivieren ist. Am Ende der Datenuebertragung wird die Rahmensteuerung erneut aufgerufen und wesentliche Steuerfunktionen zur prioritaetsgerechten Weiterarbeit der Task durchgefuehrt. In dem Modul ist des weiteren die Anlaufinitialisierung aller Geraete der Prozessperipherie eingebunden.

Modul EW: Dieser Modul enthaelt alle Treibermoduln fuer die Prozess-Steckkarten des Systems ursadat 5000 sowie die dazugehoerigen Interruptserviceroutinen und Initialisierungsroutinen.

Modul E7: In diesem Modul sind die Adressen der den logischen Geraeten der Prozessperipherie zugeordneten Zuweisungstabellen enthalten. Er dient als Verbindungsmodul zum Modul EP.

3.4.8. Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie EO,EQ

Treiber: EB,ED,EF,EL,ES,ET

Die Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie und deren Geraetetreiber besteht aus folgenden Moduln:

Modul EO: Dieser Modul beinhaltet die Verwaltung der physischen Geraete entsprechend ihrem Arbeitszustand. Desweiteren ist in diesem Modul die Arbeit mit Warteschlangen,

die Zeitueberwachung sowie die automatische Geraeteumschaltung enthalten. Nach dem Eintritt in die Rahmensteuerung wird bei freiem Geraet die Parameterversorgung fuer den Geraetetreiber durchgefuehrt und der entsprechende Treiber aufgerufen. Nach der Treibereroeffnung wird zur Rahmensteuerung zurueckverzweigt und die Synchronisation zu anderen Programmoduln durchgefuehrt. Die zeichenweise Uebertragung erfolgt ueber eine Interruptserviceroutine, die Bestandteil des Geraetetreibers ist.

Am Ende der Datenuebertragung wird die Rahmensteuerung erneut aufgerufen und wesentliche Steuerfunktionen zur prioritaetsgerechten Weiterarbeit der Task durchgefuehrt.

Modul EQ: Dieser Modul versorgt beim Start des Systems die E/A- und Arbeitstabellen der Geraetetreiber mit den fuer ihre ordnungsgemaesse Funktion erforderlichen Konstanten und Adressen.

Modul EB: Der Modul beinhaltet den Treiber fuer die Bildschirmbaugruppe MON1, wobei die Uebertragung der Daten im Pollingbetrieb erfolgt.

Modul ED: Mit diesem Modul wird der Seriendrucker 1156 interruptgesteuert fuer eine Datenausgabe bedient. Dabei sind umfangreiche Steuer- und Kontrollfunktionen im Treiber implementiert, die Bestandteil der Interruptserviceroutinen sind. Seine Arbeitsweise wird zeitlich ueberwacht.

Modul EF: Der Modul steuert den Folienspeicher MF 3200. Innerhalb des Treibers werden zahlreiche Kontrollfunktionen durchgefuehrt, wobei standardmaessig die zeitliche Ueberwachung durch den Kanal 1 des CTC-Schaltkreises auf der ZRE 2521 erfolgt.

Modul EL: Die Bedienung des Lochbandlesers 1210 erfolgt durch diesen Treiber und die dazugehoerigen Interruptserviceroutinen ueber SIF 1000-Anschluss.
Seine Arbeitsweise wird zeitlich ueberwacht.

Modul ES: Die Bedienung des Lochbandstanzer 1215 erfolgt durch diesen Treiber und seine Interruptserviceroutinen ueber SIF 1000-Anschluss.
Seine Arbeitsweise wird zeitlich ueberwacht.

Modul ET: Mit diesem Modul werden ueber die alphanumerische Tastatur K 7602 gesteuerte Daten in den Speicher eingegeben,die standardmaessig ueber den Kanal 3 des CTC-Schaltkreises der ZRE 2521 nach gedrueckter Taste bereitgestellt werden.

3.4.9. Dateiorganisation EH

Modul EH: Der Modul realisiert die Dateiorganisation im Zusammenspiel mit dem Modul EF fuer den Folienspeicher MF 3200. Die in ihm implementierten Funktionen sind als Rufroutinen bzw. als Task programmiert. Die Funktion des Schreibens eines Datentraegerkennsatzes ist als Task entwickelt und kann durch den Anwender unter einer durch ihn festzulegenden Prioritaet in das Steuerprogrammsystem eingebunden werden.

3.4.10. Zentrale Moduln des EIEX 1521 EJ,EM,ER

Das Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 verfuegt ueber drei zentrale Programmoduln, die in jeder generierten Steuerprogrammversion enthalten sind. Sie koennen sowohl den Kern als auch der inneren Schale zugeordnet werden.

Modul EJ: In diesem Programmodul sind 8 Zentralroutinen enthalten, die von fast allen uebrigen Moduln des EIEX 1521 benutzt werden.

Modul EM: Dieser Modul beinhaltet alle Arbeitsspeicherbereiche der einzelnen Moduln des EIEX 1521. Da das Steuerprogrammsystem auf dem Speichermedium PROM stehen kann, muessen die Arbeitsspeicher stets im RAM liegen.

Modul ER: Alle standardmaessig in EIEX 1521 enthaltenen Rufe sind unter diesem Modul abgespeichert.

4. Generierung des EIEX 1521

Die Generierung eines anwendungsspezifischen Echtzeitsteuerprogrammsystems kann sowohl manuell als auch maschinell erfolgen. Die maschinelle Generierung bedingt die geraetetechnische Basis des Mikrorechnerentwicklungssystems MRES A 5601.20 und die Verwendung des EIEX unterstuetzenden Programmaufbereitungssystems EMOS 1521.
Nachfolgende Ausfuehrungen beziehen sich auf Grundsaetze zur Vorbereitung und Durchfuehrung einer manuellen Generierung, die jedoch auch bei der maschinellen Generierung zu beachten sind.

4.1. Technologie der manuellen Generierung

Die Generierung einer anwendungsspezifischen Steuerprogrammversion erfolgt auf der Basis der Quellprogramme der Systemkomponenten des EIEX 1521. Die geraetetechnische Voraussetzung fuer die manuelle Generierung ist das Mikrorechnerentwicklungssystem MRES A 5601 mit dem zugehoerigen Betriebssystem MEOS 1521.
Durch den Anwender sind vor Beginn der Generierungslaeufe entsprechend seines anwendungsspezifischen Einsatzes von EIEX 1521 konzeptionelle Vorarbeiten zu leisten. Sie beinhalten bezueglich EIEX 1521 die Auswahl der fuer den Einsatzfall relevanten Systemkomponenten und die Festlegung der zu generierenden Parameter. Die Durchfuehrung der manuellen Generierung beinhaltet die Abarbeitung der Systemprogramme Editor, Assembler und Binder des Betriebssystems MEOS 1521.
Durch Nutzung der bedingten Assemblierung ist ein direkter Eingriff in die Programmoduln des EIEX 1521 nur fuer den impliziten Generierungsteil durch den Anwender erforderlich, der die generierungsspezifischen Marken enthaelt. Durch diese Verfahrensweise ist ein Hoechstmass an Sicherheit gegeben. Bei weiteren Eingriffen in die Programmoduln erlischt der Garantieanspruch.
Die Vorbereitung der Generierung beschraenkt sich damit auf die

Auswahl der benoetigten Systemkomponenten und die Zuordnung von Werten zu allen Generierungsmarken.
Zur Erleichterung dieser Arbeit wird mit Anlage 1, Logischer Ablaufplan zur Generierungsvorbereitung, dem Anwender eine effektive Unterstuetzung gegeben. Die Bedeutung der Generierungsmarken, ihr Wertebereich und Erlaeuterungen sind in Anlage 3, Alphabetische Liste der Generierungsmarken, dargestellt.
Bei der Abarbeitung des logischen Ablaufplanes werden die benoetigten Generierungsmarken (M) und Programmoduln (P) ermittelt. Aus Sicherheitsgruenden sind sinnvollerweise durch den Anwender Duplikate der Anlage 2, Alphabetische Moduluebersicht EIEX 1521, und der Anlage 3, Alphabetische Liste der Generierungsmarken, zu erstellen, in die die ausgewaehlten Programmoduln und der festgelegte Markenwert einzutragen sind.
Die Anlage 4, Verflechtungsmatrix von Generierungsmarke und Programmoduln, zeigt die Wechselwirkung der Generierungsmarken bezueglich der Programmoduln.
Anhand der erfolgten Festlegungen fuer die Generierungsmarken und die Programmoduln kann die programmtechnische Generierung durchgefuehrt werden, die in drei Teilschritten fuer jeden benoetigten Programmodul ablaeuft:

- Editor

Fuer jeden benoetigten Programmodul ist durch eine Korrektur der implizite Generierungsteil zu modifizieren. Er besitzt folgenden standardisierten Aufbau:

```
PN XY
;-------------------GENERIERUNGSTEIL--------------------
Marke: DEF 0          ;Kommentar
Name:  EQU 0          ;Kommentar
.
.
.
;-----------------ENDE GENERIERUNGSTEIL-----------------
```

Fuer die festgelegten Marken sind die ermittelten Werte aus dem o.g. Duplikat der Anlage 3, Alphabetische Liste der Generierungsmarken, zu entnehmen und statt des standardmaessig festgelegten Wertes = 0 einzufuegen. Alle Marken, fuer die kein Wert festgelegt wurde, muessen den Wert = 0 erhalten.
Nachdem die Quellzeile 'ENDE GENERIERUNGSTEIL' ereicht ist, sind alle weiteren Quellzeilen des Programmoduls ohne jeglichen Eingriff bis zum Ende zu uebernehmen.

- Assembler

Von allen Programmoduln, die editiert worden sind, erfolgt das Assemblieren mit dem relativen Makro-Assembler (Anzahl der Makros = 0) in der Bedienungsreihenfolge:

  - Selection 1 (L-File)
  - Selection O (O-File)
  - Selection P (Listing)

- Binder

Mit dem Programmverbinder (Linker) werden die mittels Editor und Assembler vorbereiteten Programmoduln des EIEX 1521 mit den anwenderspezifischen Programmoduln E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7 und E8 sowie den Applikations- und/oder Test-Programmen gebunden. Fuer die Erarbeitung dieser Komponenten sowie fuer die notwendigen Editor- und Assemblerarbeiten ist der Anwender voll verantwortlich (siehe auch die Punkte 4.3, Entwicklung anwendereigener EIEX 1521 Systemkomponenten und 4.4, Bindevorschrift fuer generierte EIEX Komponenten). Fuer die Reihenfolge des Bindens der Programmoduln des EIEX 1521 einschliesslich der anwenderspezifischen Programmoduln E1 - E8 gibt es bestimmte Vorschriften, die unbedingt einzuhalten sind (siehe Punkt 4.4, Bindevorschrift fuer generierte EIEX Komponenten).
Die beim Binden entstandene Phase ist eine arbeitsfaehige Version des EIEX 1521 mit den Anwenderprogrammen. Fuer unterschiedliche Anwenderprogrammsysteme mit gleichen Echtzeitsteuerprogrammen, empfiehlt es sich, die beim Assemblieren enstandenen L-Files und O-Files zu archivieren.

4.2. Hinweise zur Generierung der EIEX Programmoduln

Anhand des logischen Ablaufplanes zur Vorbereitung der Generierung werden die Programmoduln ausgewaehlt und die Werte den Generierungsmarken zugeordnet. Dabei sind die nachfolgend gegebenen Hinweise fuer die einzelnen Programmoduln zu beachten.

4.2.1. Interruptorganisation

Bei der Einbindung des Programmoduls EF zur Bedienung des Folienspeichers wird bei Wahl der Registerrettungsart 2 (Haupt- und Tauschregister) automatisch durch EIEX 1521 eine Korrektur auf die Registerrettungsart 1 durchgefuehrt, da die ISR des Folienspeichers die Tauschregister selbst benutzt. Desweiteren ist zu beachten, dass die Tauschregister in allen Programmoduln des Applikationsprogrammsystems nicht belegt werden duerfen.
Es ist deshalb die Arbeit mit der Registerrettungsart 1 sinnvoll und fuehrt zu keinen fehlerhaften Ablaeufen im Applikationsprogrammsystem. Fuer die Registerrettung bei Hard- und Softwareinterruptgesuchen muss stets die gleiche Registerrettungsform gewaehlt werden. Die Behandlung eines nicht maskierten Interruptes wird durch EIEX 1521 nicht unterstuetzt.
Es ist jedoch gewaehrleistet, dass durch den Anwender eine eigenentwickelte ISR eingeordnet werden kann und bei ordnungsgemaesser Programmierung eine Weiterarbeit im EIEX 1521 moeglich ist.

4.2.2. Interrupt-Vektor-Tabelle

Fuer die Systemkomponenten Kommando-Org., Zeit-Org. sowie fuer den Anschluss der gewaehlten Geraete der DV- und Prozess-Org. wird eine systempermanente Interrupt-Vektor-Tabelle im Programmmodul EN generiert. Ist eine Bedienung von bestimmten Kanaelen des CTC- Schaltkreises der ZRE K 2521 nicht erforderlich, so wird anstelle der Aussprungadresse fuer die ISR eine Adresse zur Ausgabe einer Fehlermeldung eingesetzt. Nach dem Absetzen der Fehlermeldung wird die Daisy- Chain- Kette wieder freigegeben.

4.2.3. Vorrangorganisation

Die Vorrangorganisation arbeitet stets mit dem durch den Anwender zu definierenden Programmodul E5 zusammen, der die Stack- und Startadressen aller Tasks enthaelt.

4.2.4. Zentral-Routinen

Die Zentral-Routinen sind im Programmodul EJ zusammengefasst. Die Generierung beschraenkt sich auf die Anpassung an die Generierung der anderen Systembestandteile.

4.2.5. Anlauf-Organisation

Die Anlauf-Organisation besteht aus den beiden Programmoduln EA und EG, die systembedingt getrennt sind. Der Programmodul EA muss auf der Adresse 0000H beginnen, da er die generierten RST enthaelt. Die weitere Aufteilung ist aus Anlage 12, Speicherbelegung des EIEX 1521 auf ZRE K 2521, ersichtlich.

4.2.6. Zeit-Organisation

Saemtliche generierbaren Komponenten dieses Moduls bedingen die ISR fuer die Echtzeituhr sowie das Uhrprogramm. Bei der Generierung der Tabelle der zeitabhaengigen Programme ist zu beachten, dass fuer Tasks mit gleichzeitiger Angabe von Zyklus- und Verzoegerungszeit der doppelte Speicherplatz (10 Byte) vorzusehen ist. Das gilt allerdings nicht, wenn Zyklus- und Verzoegerungszeit im gleichen Zeitbereich liegen.

4.2.7. EIEX-Ruf-Routinen

Die Routinen der EIEX-Rufe sind im Programmodul ER zusammengefasst. Die einzelnen Rufe koennen generiert werden. Werden durch den Anwender einige im EIEX 1521 standardmaessig implementierten Rufe nicht benoetigt, so steht in der Adresstabelle der Rufe eine Absprungsadresse zu einer Fehlerbehandlungsroutine.

4.2.8. Systemnachrichtenorganisation

Die Systemnachrichten bestehen aus Fehlermeldungen und Nachrichten des Systems und werden durch den Programmodul EE aufbereitet. Dabei sind folgende Hinweise zu moeglichen Arbeitsformen zu beachten:

- Beim Eintritt in die Systemnachrichtenorganisation werden die Haupt- und Indexregister (ausser C und F) in den Fehlerpuffer uebernommen. Anschliessend wird die mit dem symbolischen Namen FETAS definierte Fehlertask angemeldet.
- Standardmaesig sind in der Fehlertask folgende Moeglichkeiten der alphanumerischen Ausgabe implementiert:
  . Ausgabe ueber Monitor
  . Ausgabe ueber Seriendrucker
  . Ausgabe ueber Monitor und Seriendrucker
  . Ausgabe ueber Monitor und mit den Kommandos LOG und NOLOG gesteuert, ueber den Seriendrucker

Die folgende Tabelle zeigt die Abhaengigkeiten von den gewaehlten Werten der Generierungsmarken in Verbindung mit den Protollgeraeten und der benoetigten Fehlertask.

Generierungsmarken					Protokollgeraete		Fehlertask
SBAB	SDA	KLOG	AFETA	ZEIFE	Monitor	Seriendrucker	FETAS
1	>0	1	0	-	x	x (bei LOG)	EE.PUFA
1	>0	0	0	-	x	x	EE.PUFA
1	0	0	0	-	x	-	EE.PUFA
0	>0	0	0	-	-	x	EE.PUFA
0	0	0	1	x	-	-	Anwender-task

Sind SBAB = 0 und SDA=0, d.h. es ist weder ein System-Monitor noch ein Seriendrucker vorhanden, so muss der Anwender eine eigene Fehler-Task unter dem sysmbolischen Namen FETAS entwikkeln. Durch EIEX 1521 wird der Anwender wie folgt unterstuetzt:

- Uebernahme der verdichteten Systemmeldung:
  Aus dem Fehlerpuffer koennen 10 Byte komprimierte Systemnach-

richt direkt abgerufen werden, die folgenden Aufbau haben:

Adresse	Bytes	Inhalt
EM.FEPUH-1	1	Ausloesende Sytemkomponente (ISO-Buchstabe)
EM.FEPUH-2	1	Verursachende Task (binaer)
EM.FEPUH-3	2	Fehleradresse der Task
EM.FEPUH-5	1	Binaerschluessel 1
EM.FEPUH-6	1	Binaerschluessel 2
EM.FEPUH-7	1	Binaerschluessel 3
EM.FEPUH-8	1	Laenge der Fehlerkonstanten
EM.FEPUH-9	2	Adresse der Fehlerkonstanten

Diese 10 Byte koennen z.B. einem gekoppelten Rechner zur weiteren Aufbereitung uebergeben werden.

- Uebernahme einer aufbereiteten Zeile:
  Wurde die Generierungsmarke ZEIFE gleich 1 gesetzt, so kann die Zeilenaufbereitung wie folgt genutzt werden:
  Laden der Adresse eines auf Leerzeichen geloeschten 64-Byte-Bereiches nach HL, anschliessend Aufruf des Unterprogramms EE.PUZE.

Unabhaengig davon muessen die Groesse des Fehlerpuffers sowie seine Arbeitsweise generiert werden:

- Einzeiliger Puffer
  Der Fehlerpuffer nimmt nur eine Eintragung auf, wenn die Generierungsmarke FOMA gleich 0 ist. Diese Eintragung kann durch eine folgende Systemnachricht ueberschrieben werden; ein entsprechender Schutz besteht nicht.
- Dynamischer Puffer
  Die Generierungsmarke FOMA ist gleich 1 zu setzen. Die Generierungsmarke ZAFE legt fest, wieviele Eintragungen der Fehlerpuffer aufnehmen kann (je Eintragung 10 Byte).

4.2.9. Kommando-Organisation

Die Kommando-Organisation besteht aus dem Programmodul EX, der den Programmodul EK (ISR fuer die interruptgesteuerte Tastatur K 7602) benoetigt.

Eine Bildschirmausgabebaugruppe MON1 ist als Systemmonitor zu definieren. In dem Programmodul EK erfolgt immer eine Umwandlung von Kleinbuchstaben in Grossbuchstaben. Die Werte der Funktionstasten koennen beliebig definiert und nachfolgend generiert werden.
Im Programmodul EX sind die einzelnen Kommandos generierbar. Die Kommandoorganisation beinhaltet stets das Kommando RUN. Das gleiche trifft fuer das Kommando ASGN zu, wenn mindestens ein DV-Geraet generiert wurde.

4.2.10. Rahmensteuerung der DV-Peripherie und -Treiber

Die Rahmensteuerung fuer Geraete der DV-Peripherie in Verbindung mit den Geraetetreibern ermoeglicht die Arbeit mit oder ohne Warteschlangenbetrieb. Eine Betriebsart mit Auswahl von Geraeten, die mit bzw. ohne Warteschlange arbeiten, wird nicht durch EIEX 1521 unterstuetzt. Ausserdem ist bei Einbindung von Lochbandstanzer- und/oder Seriendruckertreibern eine automatische Geraeteumschaltung fuer diese Geraete generierbar.
Desweiteren ist darauf zu achten, dass die logische Geraetenummer bei der Generierung automatisch festgelegt wird und somit nur die erste logische Geraetenummer frei waehlbar ist. Werden DV-Geraete vom Typ Seriendrucker, Lochbandleser oder Lochbandstanzer generiert, so erfolgt automatisch das Einbinden des zentralen Zeitkontrollprogramms von EIEX 1521 fuer die genannten Geraete. Zum Beheben von Geraetefehlern ist der stets in EIEX 1521 implementierte Ruf bzw. das Kommando ASGN zu nutzen. Die Bedienung und Ueberwachung der DV-Geraete erfolgt dabei ueber die Kanaele des CTC-Schaltkreises der ZRE K 2521. Dabei gilt folgende Zuordnung:

Kanal 0: Echtzeituhr und/oder zentrale Zeitueberwachung fuer Seriendrucker, Lochbandleser und Lochbandstanzer
Kanal 1: Zeitueberwachung fuer Folienspeicher
Kanal 2: vorgesehen fuer Zeitueberwachung des seriellen Zwischenblockinterface
Kanal 3: Tastatureingabe

Werden einige Geraete nicht generiert, so koennen die freien Kanaele durch den Anwender benutzt werden.

4.2.11. Systemspeicherbereich

Der Systemspeicherbereich enthaelt alle Arbeitszellen des EIEX 1521. Bei der Generierung werden nur die Generierungsmarken abgefragt, die in anderen Programmoduln definiert wurden.
Die Groesse des Systemstacks wird durch vier Komponenten bestimmt und berechnet sich wie folgt:

ST = SBEM + SBDM + SIRE + SIRA

Dabei bedeutet:

- ST - max. Groesse des Systemstacks in Byte
- SBEM - max. Stackbelastung durch EIEX- Komponenten im Systemzustand EI
- SBDM - max. Stackbelastung durch EIEX- Komponenten im Systemzustand DI
- SIRE - Summe der max. Stackbelastungen aller ISR des EIEX 1521 im Systemzustand EI
- SIRA - Summe der max. Stackbelastungen aller anwendereigenen ISR einschliesslich aller eingelagerten Rufe im Systemzustand EI

Die maximale Stackbelastung der EIEX- Komponenten sowie der in EIEX 1521 implementierten Interruptserviceroutinen ist generierungsabhaengig. Bei der Ermittlung der max. Stackbelastung bei einem in einer ISR eingelagerten EIEX-Ruf bzw. bei den ISR der Prozessperipherie ursadat 5000 sind die in Anlage 13. Max.Stackbelastung EIEX-Rufe und ISR ursadat 5000, ausgewiesenen Werte zu beruecksichtigen.

4.2.12. Dateihandler fuer Folienspeicher

Eine Generierung darf nur erfolgen,wenn gleichzeitig der Treiber fuer Folienspeicher (Programmodul EF) eingebunden wurde. Die Vergabe der Prioritaet der Servicetask fuer Folienspeicher ist frei waehlbar.

4.2.13 Unterprogrammorganisation

Jedes zu verwaltende UP ist in die Bibliothek (Programmname: E4) einzubinden. Die einzelnen Eintrittspunkte muessen stets mit einer Marke definiert sein.

4.2.14 Rahmensteuerung der Prozessperipherie und -Treiber

Werden die Treiberroutinen fuer die Prozess-Steckkarten vom TYP DEM, DES-H oder ZI generiert, so muss die Zeitsteuerung fuer die Prozessperipherie eingebunden werden. Dabei ist besonders auf einen ordnungsgemaessen Anschluss der Applikationsprogramme an die Prozessorganisation zu achten.
Entsprechend der im Applikationsprogramm getroffenen Festlegung der logischen Geraete-Nummer sind in die Device-Tabelle (Programmodul E7) die Adressen der zugehoerigen Zuweisungstabellen einzutragen. Im Programm E7 gelten fuer den Aufbau der Adressen der zugeordneten Zuweisungstabellen folgende Festlegungen:

```
 PDEV:  DB  Wert
        DA  Programmname.Anfangsadresse
```

Dabei bedeutet:

Wert - Groesste logische Geraetenummer der Prozessperipherie

Programmname - Name des Moduls, unter dem die Zuweisungstabelle gefuehrt wird.

Anfangsadresse- Anfangsadresse der Zuweisungstabelle

Die Anordnung der Quellzeilen im Programm E7 ist entsprechend der logischen Geraetenummer der Prozessperipherie vorzunehmen.
Sind logische Geraete nicht mit Angabe einer Zuweisungstabelle definiert, so ist in die zugeordnete Stelle in der Device-Tabelle die Adresse 0 einzutragen.
Entsprechend den in den Initialisierungsparametern enthaltenen Interrupt-Vektoren sind in der Interrupt-Adresstabelle (Programmodul E8) die Adressen der Eintritte in die zugehoerigen System-ISR einzutragen, die der Interrupt-Vektor-Tabelle anzulagern ist.

Fuer den ordnungsgemaessen Aufbau und Inhalt der Programmoduln E7 und E8 ist der Anwender selbst verantwortlich.

4.3. Entwicklung anwendereigener EIEX 1521 Systemkomponenten

4.3.1. Allgemeine Hinweise

Der Aufbau des EIEX 1521 gestattet die Anlagerung von Systemkomponenten, die durch den Anwender eigenverantwortlich zu entwikkeln sind. Das gilt vorrangig fuer:

- Interruptserviceroutinen
- Rufroutinen
- Kommandobehandlungsprogramme
- Geraetetreiber der DV-Peripherie
- Geraetetreiber der Prozessperipherie

Diese Programmoduln werden in die innere Schale (Schale 1) des Steuerprogramms eingeordnet.

Die ebenfalls in Verantwortung des Anwenders entwickelten

- Applikationsprogramme (Tasks) und
- Unterprogramme der zentralen Unterprogrammbibliothek

werden in die aeussere Schale (Schale 2) des Steuerprogramms eingeordnet.

Die Hauptaufgaben des Anwenders bei der Anlagerung von anwendereigenen Moduln an das Echtzeitsteuerprogramm EIEX 1521 bestehen

- in der Entwicklung der anwendereigenen Module entsprechend fest vorgegebener Rahmenbedingungen und
- im Aufbau von Tabellen (als Programmodul), die die systeminterne Verbindung zwischen vorhandenen, ausgewaehlten EIEX 1521 Moduln mit den vom Anwender entwickelten Programmoduln herstellen.

Fuer die Programmierung von anwendereigenen Moduln gelten hinsichtlich des zulaessigen Sprachumfangs SYPS K 1520 keine prinzipiellen Einschraenkungen.

Die Programmierung der Befehlsfolge

```
SET 5,L
LD  C,L
```

ist nicht gestattet, da sie wie der Befehl RETI wirkt.

Durch den Anwender ist abzusichern, dass bei der Programmierung anwendereigener Moduln die Stellung des Stackpointer im Eintritt der anwendereigenen Routine identisch der Stellung des Stackpointer im Austritt ist.
Desweiteren muss stets mit dem gleichen als Stack zugewiesenen Speicherbereich gearbeitet werden. Ein temporaeres Ruecksetzen des Stackpointer ist verboten.
Die Benutzung des Tauschregistersatzes fuer eine Registerrettung beim Eintritt in eigenentwickelte Interruptserviceroutinen ist dann moeglich, wenn im generierten Steuerprogramm die Bedienung des Folienspeicher nicht implimentiert wird. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die den Tauschregistersatz benoetigende ISR immer im Zustand DI arbeitet. Am Ende der ISR sind stets die Register zu regenerieren und die Daisy-Chain-Kette zu aktivieren.
Bei der Wahl der Programmmbezeichnung aller anwendereigenen Moduln ist der Anfangsbuchstabe "E" verboten, da alle standardmaessig im EIEX 1521 enthaltenen Systemmoduln durch o.g. Buchstaben im Programmnamen gekennzeichnet sind.

4.3.2. Anwendereigene Interruptserviceroutinen (ISR)

4.3.2.1. Aufbau einer Interruptserviceroutine

Fuer die Programmierung einer ISR gelten folgende Festlegungen :

1. Eintritt in die ISR
   erste zu programmierende Anweisung des Moduls:
   Marke:CALL EI.ISR - Rettung der Register entsprechend der generierten Registerrettungsart.
   Nach Aufruf der Routine erfolgt stets die Registerrettung im Stack. Bei Rueckkehr zur ISR wird der Systemzustand DI beibehalten. Er kann jedoch in Abhaengigkeit vom Inhalt der ISR befehlsmaessig veraendert werden.
2. Austritt aus der ISR
   letzte zu programmierende Anweisung des Moduls:
   JMP EI.HIA - Beendigung der ISR
   Im Falle der Einbindung von Bedienungsroutinen fuer den Folienspeicher ist die Benutzung der Tauschregister verboten

und die Zeitdauer, fuer die in der ISR der Systemzustand DI wirkt, ist auf max. 0,6 ms zu begrenzen.

4.3.2.2. Verbindungsmodul fuer Interruptserviceroutinen

Gemaess dem fuer die Arbeit des Echtzeitsteuerprogramms EIEX1521 gewaehlten Interruptmodes 2 koennen max.128 ISR bedient werden. Die Anzahl der durch den Anwender frei verfuegbaren ISR ergibt sich aus der Generierung des EIEX 1521. Sie errechnet sich fuer die standardmaessig implementierten Geraete der DV-Peripherie:

n = 128 - (4 * SDA + 2 (LBLA +LBSA) + FDA + 4)

Dabei bedeutet :

SDA	-	Anzahl der generierten Drucker
LBLA	-	Anzahl der generierten Lochbandleser
LBSA	-	Anzahl der generierten Lochbandstanzer
FDA	-	die Anzahl der Anschlusssteuerungen fuer Folienspeicher ist mit '1' zu bewerten

Der Name des Quellprogramms der Tabelle fuer anwendereigene ISR ist auf E1 festgelegt .

Das Quellprogramm besteht aus max. n Quellzeilen mit folgendem Aufbau:

Symb : DA Programmname.Eintrittspunkt

Dabei bedeutet: Programmname - Name des Moduls unter dem die entsprechende ISR geführt wird.

Eintrittspunkt- Marke der ersten programmierten Anweisung der ISR

Die festgelegten Quellzeilen sind im Programm E1 unmittelbar aufeinanderfolgend zu erfassen.

4.3.3. Anwendereigene Rufroutinen

4.3.3.1. Aufbau anwendereigener Rufroutinen

Durch EIEX 1521 koennen max. 128 Rufroutinen verwaltet werden. Die Rufnummern 1 bis 18 werden standardmaessig durch das EIEX 1521 selbst belegt.Ab Rufnummer 19 kann der Anwender eigene Rufroutinen definieren.

Der Aufruf der Rufroutine vom Applikationsprogrammsystem muss den allgemeinen Bedingungen in folgender Form entsprechen:

```
RST    n        ; generierte Registerrettungsart
DB     m        ; Rufnummer
DB     l        ; Laenge der nachfolgenden Rufparameter
                  als Anzahl in Byte
```

Optionale Parameter

Durch die Interruptorganisation des EIEX 1521 wird gewaehrleistet, dass der Eintritt in die anwendereigene Rufroutine im festgelegtem Eintrittspunkt erfolgt und der Rufroutine im Doppelregister DE die Adresse des ersten Parameters (Adresse: DB l) im Systemzustand DI uebergeben wird. Er kann innerhalb der Rufroutine auf EI gesetzt werden.

Der Austritt aus der Rufroutine ist durch folgende Anweisung

```
JMP    EI.SIA
```

anzugeben.

Weitere Festlegungen sind dann einzuhalten, wenn die Rufroutine parallel mit der Bedienung des Folienspeichers in einer mit EIEX 1521 generierten Steuerprogrammversion arbeitet.

In diesem Fall ist die Benutzung der Tauschregister verboten und die Zeitdauer, fuer die in der Rufroutine der Systemzustand DI wirkt, auf max. 0,6 ms zu begrenzen.

Beinhaltet der Ruf den Abbruch einer laufenden Task, so ist in der Systemzelle EM.ANBY das Bit 0 auf den Wert 1 zu setzen. Wird die laufende Task unterbrochen, dann ist in der Systemzelle EM.ANBY das Bit 1 auf den Wert 1 zu setzen. In beiden Faellen sind evtl. Prioritaetsbetrachtungen durchzufuehren.

4.3.3.2. Verbindungsmodul fuer anwendereigene Rufroutinen

Bei der Generierung der Systemkomponenten des EIEX 1521 ist unter der Generierungsmarke RANW die maximale Anzahl der einzubindenden anwendereigenen Rufroutinen anzugeben. Die Verbindung der anwendereigenen Rufroutinen zur Interruptorganisation des EIEX 1521 erfolgt ueber den Programmodul E2, der die Anfangsadressen der anwendereigenen Rufroutinen unter Beruecksichtigung der stellungsmaessigen Abhaengigkeit von der Rufnummer enthaelt.

Fuer die Tabelle der Anfangsadressen der Rufroutinen gilt folgende Festlegung :

- Aufbau einer Quellzeile

  DA   Programmname.Eintrittspunkt

  Dabei bedeutet : Programmname - Name des Moduls, unter dem die entsprechende Rufroutine gefuehrt wird.

  Eintrittspunkt- Marke der Anfangsadresse

- Die Anordnung der Quellzeilen im Programm E2 ist unter Beachtung der Abhaengigkeit von der gewaehlten Rufnummer durchzufuehren. Dabei definiert die erste Zeile des Programms E2 die Anfangsadresse der Rufroutine mit der Rufnummer 19 und die letzte Zeile die Anfangsadresse der Rufroutine mit der Rufnummer 18 + RANW .
- Fuer alle Rufnummern m , die im Intervall

  18 « m « RANW + 1

  liegen, aber nicht durch eine entsprechende Rufroutine belegt werden, ist folgende Quellzeile verbindlich aufzubauen:

  DA   EV.FETAX
- Die Anzahl der im Programmodul E2 erfassten Adressen der anwendereigenen Rufroutinen muss dem unter der Generierungsmarke RANW angegebenen Wert entsprechen.

4.3.4. Anwendereigene Kommandobehandlungsprogramme

4.3.4.1. Aufbau von anwendereigenen Kommandobehandlungsprogrammen

Beim Aufbau von neuen Kommandobehandlungsprogrammen fuer EIEX 1521 ist der Anwender fuer folgende Teilaufgaben verantwortlich, die alle innerhalb des zu entwickelnden Moduls realisiert werden muessen :

- Fuehrung eines bildschirmorientierten Dialoges zur Ausgabe von Schluesselworten und Eingabe der zugehoerigen Parameter .

- Pruefung der Eingabeparameter
- Ausloesung der gewuenschten Reaktionen fuer das EIEX 1521

Bei der Programmierung der Kommandoroutinen ist die SYPS K 1520 Anweisung DI verboten .

1. Eintritt in die Kommandoroutine

Der Eintritt in die Kommandoroutine erfolgt nach Betaetigung der "Gesuch-Taste " und Eingabe des entsprechenden Kommandowortes auf die vom Anwender festgelegte Startadresse seiner Routine. Im Stack wird durch EIEX 1521 die erste frei nutzbare Adresse der Kommandozeile des Systembildschirms uebergeben.

2. Programmierung des bildschirmorientierten Dialogs

Die Ausgabe von anwendereigenen Schluesselworten ist nur durch die direkte Beschreibung des Systembildschirms zu realisieren, wobei die Zeilenlaenge von 64 Zeichen nicht ueberschritten werden darf.

Fuer die Eingabe von Parameterwerten ist die nachstehende Befehlsfolge zu programmieren:

```
Marke:LD    DE,ADR1
      LD    HL,ADR2
      LD     A,LAEN
      JMP   EX.GOO
```

Dabei bedeutet :

ADR1 - Fortsetzungsadresse innerhalb der Kommandoroutine nach Beendigung der Eingabe des Parameters

ADR2 - Aktuelle Anfangsadresse der Kommandozeile des Systemmonitors zur Abspeicherung der Eingabeparameter

LAEN - Laenge des einzugebenden Parameters in Byte

Die Eingabe der Parameter ist mit dem unter der Generierungsmarke TRENZ festgelegten Trennzeichen oder der System-Starttaste abzuschliessen und EIEX 1521 veranlasst die Weiterbearbeitung der Kommandoroutine ab der Adresse ADR1. Zur Auswertung der Eingabe wird im Doppelregister HL die Anfangsadresse der eingegebenen Parameter und im Register B die Laenge der Parameter uebergeben .

3. Austritt aus der Kommandobehandlungsroutine

Bei Kommandos mit variabler Parameteranzahl kann das Ende der Eingabe fuer entsprechende Steuerungen in der Kommandoroutine ausgewertet werden. Die Zelle EM.TAZEI enthaelt stets das jeweils letzte eingegebene Zeichen.

Der Austritt ist durch die Anweisung

```
    JMP     EX.NOL1
```

zu programmieren.

4.3.4.2. Verbindungsmodul fuer Kommandobehandlungsprogramme

Der Modul E3 zur Herstellung der Verbindung der anwendereigenen Kommandoroutinen zur Kommandoorganisation des EIEX 1521 enthaelt die

- anwendereigenen Kommandonamen
- Startadressen der Kommandoroutinen .

Die Namen der Kommandos sind stets 5 Zeichen lang und ggf. durch Leerzeichen aufzufuellen. Es ist darauf zu achten, dass keine Kommandonamen doppelt definiert werden.

Die Anzahl der anwendereigenen Kommandos wird mit der Generierungsmarke KANW bei der Generierung der Systemkomponente Kommandoorganisation festgelegt.

Je einzubindende anwendereigene Kommandoroutine sind im Programm E3 folgende Quellzeilen zu definieren :

```
    DB      'Kommandoname'
    DA      Programmname.Eintrittspunkt
```

Dabei bedeutet:

Kommandoname	-	Name des anwendereigenen Kommandos, linksbuendig beginnend; restliche Zeichen bis max. 5 mit Leerzeichen aufgefuellt
Programmname	-	Programmname, unter dem die Kommandoroutine gefuehrt wird
Eintrittspunkt	-	Anfangsadresse der Kommandoroutine

4.3.5. Unterprogramme der EIEX-Unterprogrammbibliothek

4.3.5.1. Aufbau von Unterprogrammen

Die Unterprogrammorganisation des EIEX 1521 verwaltet:

- durch Interrupt unterbrechbare Bibliotheksunterprogramme und
- durch Interrupt nicht unterbrechbare Bibliotheksunterprogramme.

Die unterbrechbaren Unterprogramme besitzen eine beliebige Anzahl von Ein- und Austrittspunkten.
Die nicht unterbrechbaren Unterprogramme muessen kurze, konfigurationsabhaengige Abarbeitungszeiten besitzen. Im allgemeinen duerfen sie 1 ms nicht ueberschreiten. Beim generierungsbedingten Anschluss von Folienspeichern verringert sich die zulaessige Abarbeitungszeit auf 0,6 ms.
Nicht unterbrechbare Unterprogramme duerfen weiterhin keine unterbrechbaren Unterprogramme aufrufen.
Bibliotheksunterprogramme duerfen keine EIEX 1521 Rufe enthalten und nur Unterprogramme der Unterprogrammbibliothek aufrufen.
Der symbolische Name eines Unterprogramms ist stets mit 2 alphanumerischen Zeichen anzugeben, wobei fuer das erste Zeichen der Buchstabe E verboten ist. Der Name des Eintrittspunktes kann zwischen 2 und 5 Zeichen variieren.
Saemtliche Bibliotheksunterprogramme koennen wie herkoemmliche UP's geschrieben werden und enden demzufolge mit dem RET-Befehl bzw. mit einem bedingten Ruecksprung (z.B RZ-Befehl).

4.3.5.2. Verbindungsmodul fuer Unterprogrammbibliothek

Der Modul zur Herstellung der Verbindung der anwendereigenen Unterprogramme zur Unterprogrammbibliothek des EIEX 1521 enthaelt die

- Namen der Unterprogramme und den
- Arbeitsbereich zur Verwaltung ihres Systemzustandes.

Die Anzahl der anwendereigenen Unterprogramme der Bibliothek wird mit der Generierungsmarke UPGEN bei der Generierung der

EIEX Unterprogrammorganisation festgelegt und muss beim Aufbau des zu erstellenden Verbindungsmoduls eingehalten werden.
Der Name des zu erstellenden Quellprogramms ist auf E4 festgelegt.
Je einzubindendes anwendereigenes Unterprogramm sind im Programm E4 folgende Quellzeilen zu definieren:

```
    Marke:      RST     20H
                DB       0
```

oder

```
    Marke:      DA      0E7H
```

Dabei bedeutet:

Marke - symbolischer Name des Unterprogramms

Im Programm E4 ist unabhaengig von der Anzahl der enthaltenen Unterprogramme folgende Quellzeile stets als erste Zeile die Anweisung

```
     ANF  :     BER     0
```

zu programmieren.

4.3.6. Applikationsprogramme

4.3.6.1. Aufbau der Applikationsprogramme (Task)

Die Grundlage fuer die Programmierung eines Applikationsprogrammsystems bildet die Dokumentation "Anleitung fuer den Programmierer des EIEX 1521", Dok-Nr. C0264-0059-1 M1130.
Die Einordnung der Applikationsprogramme (Tasks) in die Vorrangstruktur des EIEX 1521 ist unter Verantwortung des Anwenders vorzunehmen.

4.3.6.2. Verbindungsmodul fuer Applikationsprogramme

Der Modul zur Herstellung der Verbindung des anwendereigenen Applikationsprogrammsystems zum EIEX 1521 enthaelt die

- Startadressen der Applikationsprogramme (Task)
- Stackanfangsadresse der Applikationsprogramme .

Die Anzahl der moeglichen Applikationsprogramme ist mit der Generierungsmarke GENTA bei der Generierung der Vorrangorganisation festgelegt. Der Name des zu erstellenden Quellprogramms des Verbindungsmoduls ist E5. Es stellt ein fuer die Generierung des EIEX 1521 notwendiges Pflichtprogramm dar.
Je einzubindender Task sind im Programm E5 folgende Quellzeilen zu definieren :

```
DA      Programmname. Stackanfangsadresse
DA      Programmname. Taskstartadresse
```

Dabei bedeutet:

- Programmname - Name des Programms, unter dem die Task bzw. der RAM-Bereich des Stacks dieser Task gefuehrt wird
- Stackanfangsadresse - Anfangsadresse des Stackbereiches
  Beachte: Der Stackbereich wird von der Stackanfangsadresse beginnend bis zur Speicherzelle Stackanfangsadresse minus benoetigte Stacktiefe aufgebaut.
- Taskstartadresse - Anfangsadresse der Task

Im Programm E5 ist unabhaengig von der Anzahl der eingebundenen Tasks stets die erste Quellzeile wie folgt

```
AD:  BER  0
```

zu programmieren.
Durch die Anordnung der Quellzeilen im Programm E5 wird implizit die Prioritaet der Task festgelegt.
Die ersten beiden Quellzeilen sind relevant fuer das Programm, das mit hoechster Prioritaet als Task 1 im System implementiert wird. Analog hierzu sind alle weiteren Tasks entsprechend ihrer festgelegten Prioritaet unter Beachtung des Wertes der Generierungsmarke GENTA einzuordnen.
Die bei der Generierung unter der Generierungsmarke KOTAS festgelegte Prioritaet fuer die Kommandotask und unter der Generierungsmarke FETAS festlegte Prioritaet fuer die Systemnachrichtentask sind wie nachfolgend beschrieben in das Programm E5 einzuordnen.

Bei Nutzung der in EIEX 1521 enthaltenen Systemnachrichtentask sind folgende Anweisungen verbindlich:

```
    DA    Programmname. Stackanfangsadresse
    DA    EE.PUFA          ;Anfangsadresse der Systemnachrichtentask
```

Der benoetigte Stackbereich der Systemnachrichtentask betraegt 40 Byte.

Bei Nutzung der in EIEX 1521 enthaltenen Kommandotask sind folgende Anweisungen verbindlich:

```
    DA    Programmname. Stackanfangsadresse
    DA    EM.TTSK1         ;Anfangsadresse der Kommandotask
```

Der benoetigte Stackbereich der EIEX-Kommandotask wird ausschliesslich von der gewaehlten Registerrettungsart bestimmt.

Die im Programm E5 zu definierenden Stackanfangsadressen sind den Tasks zugeordnet. Der benoetigte Stackbereich ergibt sich als Summe der Stackbelastung der

- generierten Registerrettungsart des EIEX 1521,
- Verwendung der UP-Organisation und der
- max. Stackbelastung der Task bei ihrer Abarbeitung.

Die Stackbelastung ist generierungsabhaengig und betraegt bei:

Registerrettungsart	0	4 Byte
Registerrettungsart	1	16 Byte
Registerrettungsart	2	24 Byte

Zusaetzlich werden bei der Benutzung der UP-Organisation stets 4 Byte benoetigt.

Bei der Benutzung des Testmonitors von EMOS 1521 sind systembedingt alle vereinbarten Stacktiefen um 2 Byte zu vergroessern.

Fuer alle im anwendereigenen Applikationsprogrammsystem nicht belegten Prioritaeten sind folgende Anweisungen in das Programm E5 aufzunehmen:

```
    DA    Programmname. Stackanfangsadresse
    DA    EV.FETAX              ;Anfangsadresse fuer eine nicht be-
                                ;legte Prioritaet einer Task
```

Der benoetigte Stackbereich betraegt dabei konstant 2 Byte plus der angegebenen generierungsabhaengigen Stackbelastung. Fuer alle im generierten Applikationsystem nicht belegten Prioritaeten kann der gleiche Stackbereich benutzt werden.

4.3.7. Anwendereigene DV-Geraetetreiber

Unter Beachtung der Anschlussbedingungen zur Rahmensteuerung fuer die Geraete der Datenverarbeitungsperipherie koennen anwendereigene Geraetetreiber in EIEX 1521 eingebracht werden. Die Abwicklung des E/A-Verkehrs muss stets ueber die logische Geraete-Nr., die Zuweisungstabelle, die E/A-Tabelle und die Arbeitstabelle erfolgen. Desweiteren ist die Grundstruktur des E/A-Rufes fuer DV-Geraete einzuhalten, der folgenden allgemeinen Aufbau besitzt:

```
Marke:  RST  n  ;Ruf entsprechende Registerrettung mit
                 n = (08H/10H/18H)
        DB   8  ;Ruf-Nr. fuer DV-Geraete
        DB   l  ;Laenge der nachfolgenden Parameter als
                 Anzahl in Byte
        DB   m  ;Parametermaske mit den Bitpositionen
                 Bit 0 = 1 :Pufferanfangsadresse und Puf-
                            ferlaenge
                 Bit 1 = 1 :Positioniergroesse
                 Bit 2 = 1 :Fehlerschluesseladresse
                 Bit 3 = 1 :Angabe eines Endezeichens
                 Bit 4 = 1 :Ruf mit WAIT-Bedingung
                 Bit 5 = 1 :Rufparameter geprueft (ueber
                            EIEX-Makros)
        DB   i  ;logische Geraetenummer 0 < i < 256
        DB   k  ;Kommandobyte
        Optionale Parameter entsprechend Parametermaske
```

4.3.7.1. Aufbau anwendereigener DV-Geraetetreiber

Bei der Entwicklung anwendereigener Treiberroutinen unter Benutzung von EIEX 1521 ist der Anwender fuer folgende Teilaufgaben, die alle innerhalb des zu entwickelnden Moduls realisiert werden muessen, verantwortlich:

- Pruefung der Eingabeparameter
- Ausloesung der gewuenschten Reaktion fuer das EIEX 1521
- Ausloesung eventueller Systemnachrichten

1. Eintritt in die Treiberroutine

Der Eintritt in die Treiberroutine erfolgt ueber den Programmodul der Rahmensteuerung fuer DV-Peripherie mit Uebergabe folgender Parameter:

«IX» - Adresse der treiberspezifischen E/A-Tabelle

«IY» - Adresse der treiberspezifischen Arbeitstabelle

Bei Eintritt in die Treiberroutine, die stets im Systemzustand DI erfolgt, Ist aus Sicherheitsgruenden eine Pruefung der Eingabeparameter durchzufuehren. Treten Abweichungen zwischen den im Ruf enthaltenen Eingabeparametern und den im Treiber programmierten Kontrollparametern hinsichtlich der Zulaessigkeit auf, so ist eine Systemnachricht im Treiber abzusetzen (siehe Punkt 4.3.8, Programmierung einer Systemnachricht).

Desweiteren ist ein definierter Fehlercode in der E/A-Tabelle abzuspeichern. Durch die Programmierung des folgenden Sprungbefehls

```
Marke:     JMP   EO.TREND
```

wird die Ausfuehrung des E/A-Rufes abgebrochen.

2. Austritt aus der Treiberroutine

Vor dem Austritt aus der Treiberroutine sind zur ordnungsgemaessen Kommunikation mit der Rahmensteuerung stets die Indexregister mit folgenden Adressen zu laden:

«IX» - Adresse der treiberspezifischen E/A-Tabelle

«IY» - Adresse der treiberspezifischen Arbeitstabelle

Die letzten Befehle der Treiberroutine sind stets:

```
Marke:     DI
           JMP   EO.TROUT
```

3. Eintritt in die treiberspezifischen Interruptserviceroutinen

Standardmaessig ist am Anfang der ISR eine Registerrettung durchzufuehren. Dabei kann ein im EIEX 1521 implementiertes

Unterprogramm benutzt werden:

Marke: CALL EI.ISR

Anschliessend sind die Indexregister mit den Adressen

«IX» - Adresse der treiberspezifischen E/A-Tabelle

«IY» - Adresse der treiberspezifischen Arbeitstabelle

einzustellen.

Innerhalb der ISR kann der Systemzustand EI befehlsmaessig erzeugt werden.

Ein evtl. durch den Treiber erkannter Hardware-Fehler ist als Systemnachricht abzusetzen; ebenfalls ist ein definierter Fehlercode in die E/A-Tabelle abzuspeichern. Anschliessend kann ueber folgenden Befehl

Marke: JMP EO.GEBES

der E/A-Ruf abgebrochen werden.

4. Austritt aus den treiberspezifischen Interruptserviceroutinen

Erfolgte die Uebertragung fehlerfrei, so ist das Carry-Flag auf Null zu setzen und folgende Befehle am Ende des Treibers zu programmieren:

```
Marke:    DI
          JMP    EO.SROUT
```

Dabei ist darauf zu achten, dass die Indexregister die am ISR-Eintritt zugewiesenen Adressen beinhalten.

Wurde die Datenuebertragung beendet, so ist das Carry-Flag stets auf den Wert 1 zu setzen und analog den vorher genannten Bedingungen ist der Treiber abzuschliessen. Die Rahmensteuerung der DV-Peripherie uebernimmt dann die weiteren Steuerungsfunktionen zu anderen Systemkomponenten des EIEX 1521.

4.3.7.2. Verbindungsmodul fuer anwendereigene DV-Geraetetreiber

Der Name des zu erstellenden Quellprogramms ist auf E6 festgelegt.

Er stellt die Verbindung der anwendereigenen DV-Geraetetreiber zur DV- Organisation des EIEX 1521 her und enthaelt die Anfangsadressen der zugehoerigen E/A-Tabellen der DV-Geraete.

Die Anzahl der anwendereigenen DV-Geraete wurde mit der Generierungsmarke GANW bei der Generierung der EIEX 1521 Systemkomponenten festgelegt.
Fuer die Tabelle der Anfangsadressen der den Geraeten zugeordneten E/A-Tabellen im Programm E6 gilt folgende Festlegung:

DA Programmname. Anfangsadresse
DB Wert

Dabei bedeutet:

- Programmname - Name des Moduls, unter dem die E/A-Tabelle gefuehrt wird
- Anfangsadresse - Anfangsadresse der entsprechenden E/A-Tabelle
- Wert - Relative Adresse zum Tabellenanfang bezueglich einer Geraetegruppe als Vielfaches von 3.
  1. Geraet einer Geraetegruppe Wert = 3
  2. Geraet der gleichen Geraetegupppe u.s.w. Wert = 6

  Beim letzten Geraet einer Gruppe wird zusaetzlich im angegebenen Wert das Bit 7 = 1 gesetzt.

Die Anordnung der Quellzeilen im Programm E6 ist entsprechend der logischen Geraetenummer des DV-Geraetes vorzunehmen. Die erste vom Anwender verfuegbare logische Geraetenummer n berechnet sich wie folgt:

n = ELGNR + SDA + LBLA + LBSA

Dabei bedeutet:

- ELGNR - Erste logische Geraetenummer des EIEX 1521 (generierungsabhaengig)
- SDA - Anzahl der generierten Drucker
- LBLA - Anzahl der generierten Lochbandleser
- LBSA - Anzahl der generierten Lochbandstanzer

Die Anordnung der anwendereigenen DV-Geraete im Programm E6 muss lueckenlos durchgefuehrt werden. Dabei sind alle Geraetetypen, die unter der im EIEX 1521 implementierten Zeitkontrolle laufen, an den Anfang der Tabelle zu legen.

Die ersten beiden Zeilen des Programms E6 definieren das DV-Geraet mit der logischen Geraetenummer n und die letzten beiden Zeilen das DV-Geraet mit der logischen Geraetenummer(n+GANW-1).

4.3.8. Programmierung einer anwendereigenen Systemnachricht

Bei der Ausgabe von anwenderspezifischen Systemnachrichten sind hinsichtlich der Registerbelegung definierte Konventionen einzuhalten, die zusaetzlich um eine Laengenbegrenzung fuer die Ausgabemedien MON 1 und SD 1156 erweitert werden.
Eine Systemnachricht kann maximal einen Zeichenvorrat von 64 Bytes enthalten. Durch EIEX 1521 wird standardmaessig ein konstanter Teil einer Systemnachricht aufbereitet, der folgende Informationen beinhaltet:

10 Byte	-	aktuelle Uhrzeit
1 Byte	-	Leerzeichen
1 Byte	-	Buchstabe "S" als ISO-Zeichen
1 Byte	-	Buchstabe "X" der die Nachricht ausloesenden Systemkomponente als ISO-Zeichen
1-3 Byte	-	laufende Nummer der Systemnachricht in der ausloesenden Systemkomponente
1 Byte	-	Leerzeichen
1-3 Byte	-	Prioritaet der die Systemnachricht ausloesenden Task
1 Byte	-	Leerzeichen
5 Byte	-	Bezugsadresse in hexadezimaler Darstellung, bei der die Systemnachricht ausgeloest wurde
37-41 Byte	-	anwenderspezifischer Informationstext

Der anwenderspezifische Text einer Systemnachricht kann 37-41 Zeichen umfassen, wobei definierte Wortfolgen mit eingelagerten ISO-Zahlen moeglich sind.
Die Uebernahme einer Systemnachricht zur Ausgabe erfolgt stets in Registern und anschliessendem Aufruf des Unterprogrammes EE.PUFE. Dabei muessen die Register mit folgenden Informationen geladen werden:

«A» - Prioritaet der die Systemnachricht ausloesenden Task, die bei Rufroutinen aus der Systemzelle EM.TASK und bei Treibern aus der zugehoerigen E/A-Tabelle zu laden ist.

«B» - ISO-Zeichen der die Nachricht ausloesenden Systemkomponente mit Bit 7 = 1 als Zusatzinformation fuer anwendereigene Systemnachrichten

«D» - Binaerer Wert der ersten im Text einzufuegenden ISO-Zahl

«E» - Binaerer Wert der zweiten im Text einzufuegenden ISO-Zahl

«H» - Binaerer Wert der dritten im Text einzufuegenden ISO-Zahl

«L» - Laenge der Systemnachricht

«IX» - Bezugsadresse, bei der die Systemnachricht ausgeloest wird

«IY» - Adresse des abgespeicherten Textes der Systemnachricht

Beim Einfuegen von Zahlenwerten in den Text einer Systemnachricht ist an allen relevanten Stellen der Wert 00H zu definieren. Die in den Registern D,E und H stehenden binaeren Werte werden umgewandelt und ohne Vornullen als ISO-Zahlen eingefuegt sowie mit einem Leerzeichen abgeschlossen. Das Kriterium fuer das Identifizieren einer anwendereigenen Systemnachricht ist dabei ausschliesslich das im Register B gesetzte Bit 7.

4.3.9. Anwendereigene Prozesstreiber

Unter Beachtung der Anschlussbedingungen zur Rahmensteuerung fuer die Prozessperipherie koennen anwendereigene Routinen in EIEX 1521 eingebracht werden. Die Abwicklung des E/A-Verkehrs muss stets ueber die logische Geraete-Nr.,die Zuweisungstabelle und die E/A-Tabelle erfolgen. Desweiteren ist die Grundstruktur des E/A-Rufes einzuhalten, wobei das Kommando-Byte in den Bitpositionen 1 bis 6 modifiziert und optionale Parameter zugefuegt werden koennen. Der allgemeine Rufaufbau fuer die E/A-Rufe der Prozessperipherie ist:

```
    Marke:      RST  n   ;Ruf entsprechend Registerrettung mit
                          n = (08H/10H/18H)
```

```
        DB    7   ;Ruf-Nr. fuer Prozessperipherie
        DB    1   ;Laenge der nachfolgenden Parameter als
                   Anzahl in Bytes
        DB    i   ;logische Geraete-Nr. mit 0 < i < 256
        DB    k   ;Kommando-Byte mit fester Bitposition
                   Bit 7 = 1 :Wartebetrieb
                   Bit 0 = 1 :Adresse Fehlerbyte definiert
       [DA    pp];Fehlerbyte mit pp = Adresse des Fehler-
                   bytes
        Optionale Parameter
```

4.3.9.1. Aufbau anwendereigener Prozesstreiber

1. Eintrittsparameter in die Treiberroutine

Beim Eintritt in die Treiberroutine werden von der Rahmensteuerung der Prozessperipherie folgende Parameter uebergeben:

<A> = 0
<B> = logische Geraete-Nr.
<C> = Kommando-Byte
<DE> = Adr. Fehlerbyte (wenn im Ruf definiert:z-Flag=0)
<IX> = Ruf-Adresse
<IY> = Adresse der E/A-Tabelle
<EM.PARAD> = Adresse der optionalen Rufparameter
<EM.ZUWEI> = Adresse der optionalen Zuweisungsparameter

Der Eintritt in die Treiberroutine erfolgt stets im Systemzustand DI.

2. Austritt der Treiberroutinen

Arbeitet das logische Geraet nicht im Wartebetrieb, so ist als letzter Befehl

```
Marke:      JMP    EI.SIA
```

zu programmieren.

Anderenfalls ist das Indexregister mit

<IX> = Adresse der spezifischen E/A-Tabelle

zu laden und der Treiber mit dem Befehl

```
Marke:      JMP    EP.SIA
```

abzuschliessen.

3. Eintritt in die Interruptserviceroutinen

Beim Eintritt in die ISR sind stets die Register durch Aufruf der Systemroutine mit:

Marke: CALL EI.ISR

zu retten.

4. Austritt aus den Interruptserviceroutinen

Beendet ein im Wartebetrieb arbeitendes logisches Geraet den E/A-Verkehr, so ist zur Synchronisation mit der Prozessrahmensteuerung

«HL» - Adresse des Statusbyte der zugehoerigen E/A-Tabelle

einzustellen und mit dem Befehl

Marke: JMP EP.HIA

die ISR abzuschliessen.

Ist der E/A-Verkehr eines im Wartebetrieb arbeitenden logischen Geraetes nicht beendet oder arbeitet das logische Geraet ohne Wartebetrieb, so ist die ISR mit dem Befehl

Marke: JMP EI.HIA

abzuschliessen.

5. Initialisierung

Bei der Anfangsinitialisierung waehrend des Systemanlaufs werden ueber die entsprechenden Adressdefinitionen der Zuweisungstabelle die Initialisierungsroutinen aktiviert. Dazu werden folgende Parameter bereitgestellt:

«IX» - Adresse der zugehoerigen E/A-Tabelle

«EM.ZUWEI» - Adresse der Zuweisungsoption

Waehrend der Initialisierung ist unbedingt in der E/A-Tabelle das Statusbyte mit 88H zu laden, wenn das logische Geraet im Wartebetrieb arbeiten soll; anderenfalls ist es mit 08H zu laden.

Bei Geraeten mit Wartebetrieb ist der Bereich fuer die angegebene rufenden/wartende Task auf 0 zu loeschen.Der Austritt aus der Initialisierungsroutine hat ueber RET zu erfolgen.

4.3.9.2. Verbindungsmodul fuer anwendereigene Prozesstreiber

Die erforderlichen Adressen zur Herstellung der Verbindung der anwenderspezifischen Treiber sind in folgender Form im Programmodul E8 als Quellprogramm zu erfassen:

DA Programmname. Eintrittspunkt

Dabei bedeutet:

Programmname - Name des Programmoduls, unter dem die entsprechende ISR gefuehrt wird

Eintrittspunkt - Marke der ersten programmierten Anweisung der ISR.

4.4. Bindevorschriften fuer generierte Komponenten des EIEX 1521

4.4.1. Allgemeine Hinweise

Die programmseitigen Grundlagen fuer die Erstellung einer arbeitsfaehigen Programmphase des Echtzeitsteuerprogramms bilden:

1. Die durch den Anwender ausgewaehlten und generierten Standardmoduln des EIEX 1521
2. Die durch den Anwender eigenverantwortlich entwickelten Systemkomponenten zum EIEX 1521
3. Die durch den Anwender eigenverantwortlich entwickelten Verbindungsmoduln zum EIEX 1521

Entsprechend der beschriebenen Technologie der Generierung sind fuer jeden Programmodul eine Objekt- sowie Verzeichnisdatei auf Folienspeicher bereitzustellen.

Das Binden der Objekte zu einer arbeitsfaehigen Programmphase erfolgt mittels dem Programm LINK des Betriebssystems MEOS und der geraetetechnischen Basis des MRES A 5601.

Vor dem Binden der anwenderspezifischen Steuerprogrammversion ist ein Speicherbelegungsplan fuer den Zielrechner K 1520 unter Beachtung der verfuegbaren Speichertypen zu erarbeiten. Dabei ist der Speicheranordnung auf der ZRE 2521 sowie der sich aus den Systemkomponenten des EIEX 1521 und den eigenverantwortlich

entwickelten Systemkomponenten resultierenden Anforderung an definierte Speicheradressen und Speichertypen Rechnung zu tragen. Die sich aus EIEX 1521 ergebenden Anforderungen sind aus Anlage 12, Speicherbelegung des EIEX 1521 auf ZRE K 2521, sowie aus den nachfolgenden Vorschriften zur Speicherbelegung ersichtlich.

4.4.2. Bindevorschriften fuer die Komponenten des EIEX 1521

Fuer das Binden von anwenderspezifischen Steuerprogrammversionen auf der Basis des EIEX 1521 gelten folgende Vorschriften:
- Binden von Anfangsadressen fuer ausgewaehlte Moduln des EIEX 1521
- Reihenfolge des Bindens fuer ausgewaehlte Moduln des EIEX 1521
- Vorschriften zur Speicherbelegung und der Verbindungsmoduln

Fuer alle nachfolgend nicht explizit aufgefuehrten Komponenten des EIEX 1521 gelten keine besonderen Bindevorschriften. Diese Moduln koennen beliebigen Speicherbereichen und Speichertypen des Zielrechners zugeordnet werden.

1. Vorschriften zum Binden von Anfangsadressen
   - Fuer das Programm EA - Systemanlauf des EIEX 1521 - ist die Speicheradresse 0H verbindlich vorgesehen.
   - Fuer das Programm EN - Interrupt-Vektor-Tabelle der Interruptorganisation - ist eine Speicheradresse XX00H einzuhalten('0'<'X' =<'F').

2. Vorschriften zur Bindereihenfolge
   - Die Programme

     EN - Interrupt-Vektor-Tabelle der Interruptorganisation

     E1 - Verbindungsmodul anwendereigener Interruptserviceroutinen

     E8 - Interrupt-Adresstabelle der Prozessorganisation

     sind in unmittelbarer Reihenfolge EN,E1,E8 zu binden.
   - Die Programme

     ER - Programmodul aller EIEX 1521 Rufroutinen

     E2 - Verbindungsmodul fuer anwendereigene Rufroutinen

sind in unmittelbarer Reihenfolge ER,E2 zu binden.

- Die Programme
  EX - Kommandoorganisation des EIEX 1521
  E3 - Verbindungsmodul fuer anwendereigene Kommandobehandlungsprogramme
  sind in unmittelbarer Reihenfolge EX,E3 zu binden.
- Die Programme
  EG - Fortsetzung des Systemanlaufes
  E6 - Verbindungsmodul anwendereigener Treiber der DV-Peripherie
  EQ - Konstanten fuer Geraetetabellen
  sind in unmittelbarer Reihenfolge EG,E6,EQ zu binden.

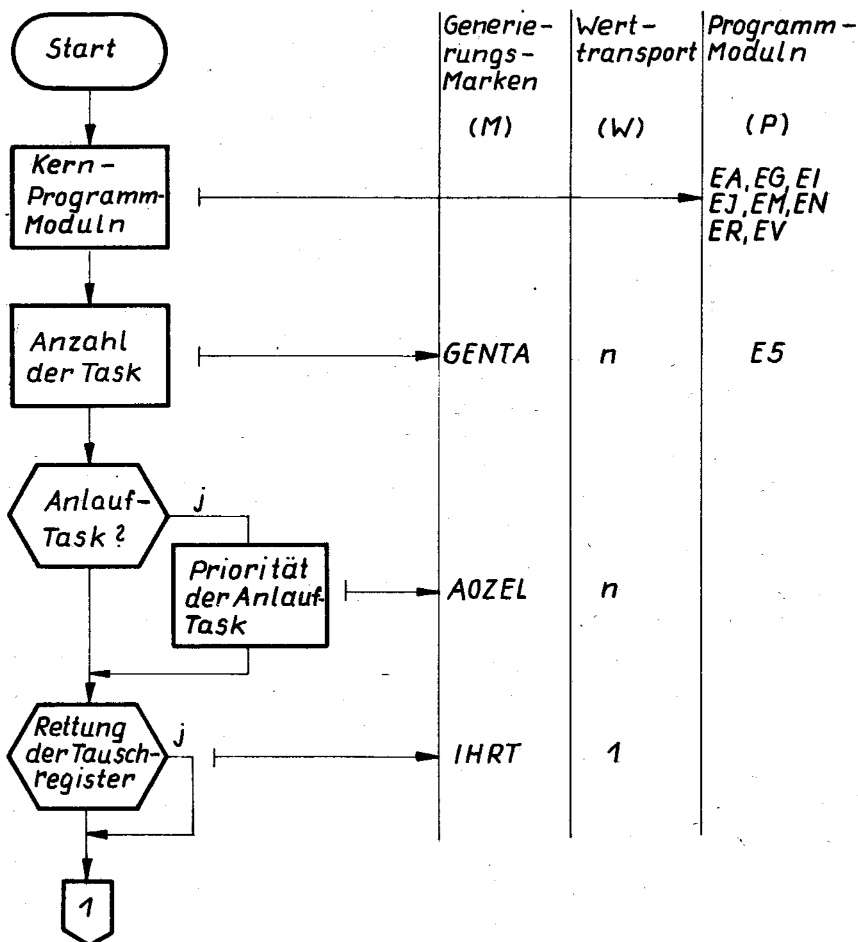
Entfallen anwendungsbedingt die Programme E1,E2,E3 bzw. E6, so gelten mit Ausnahme der Programme EG und EQ keine speziellen Vorschriften zur Bindereihenfolge.

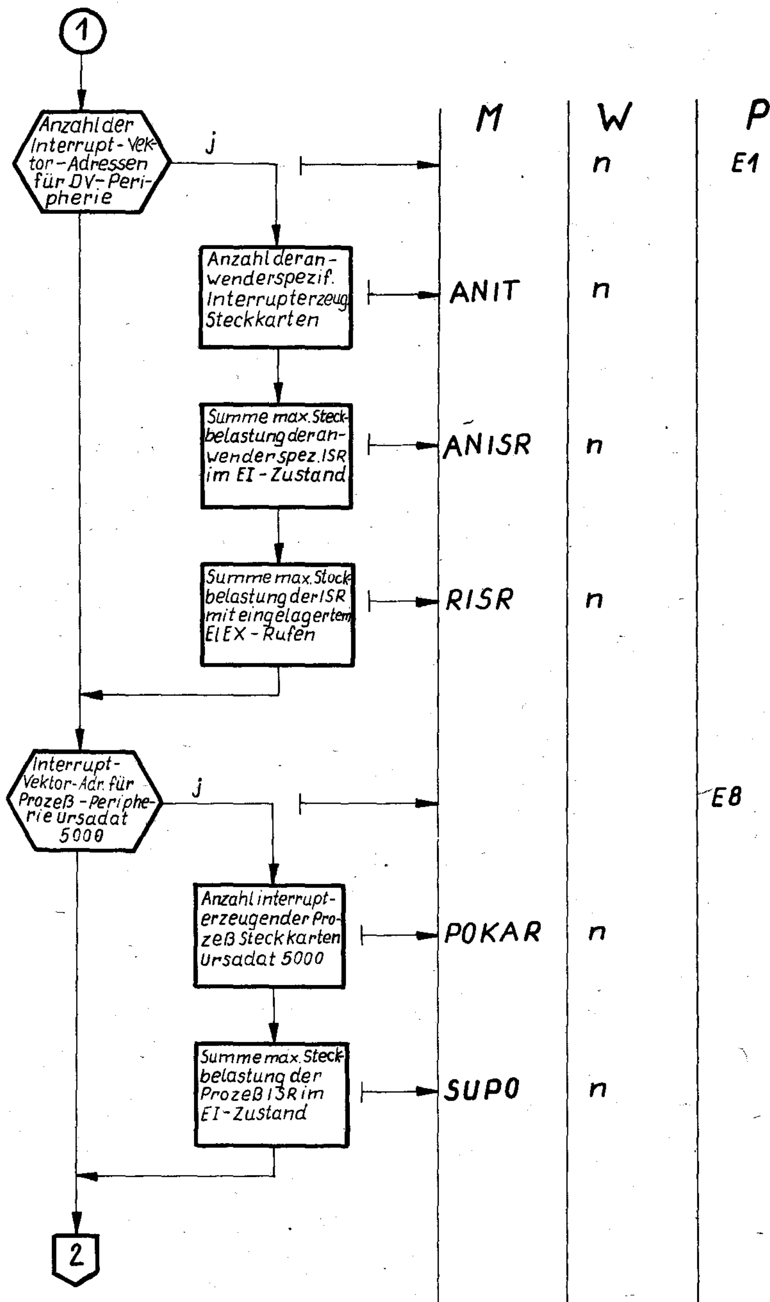
4.4.3. Vorschriften zur Speicherbelegung

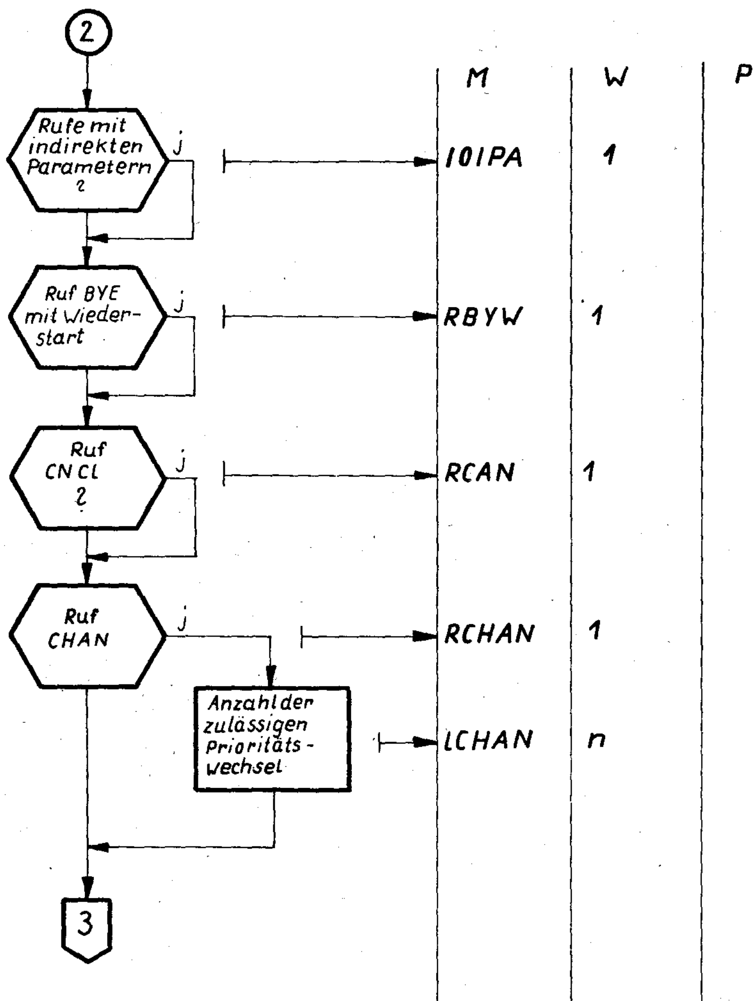
Die Programme
- EM - Arbeitsbereich des EIEX 1521
- E4 - Verbindungsmodul fuer Unterprogrammbibliothek

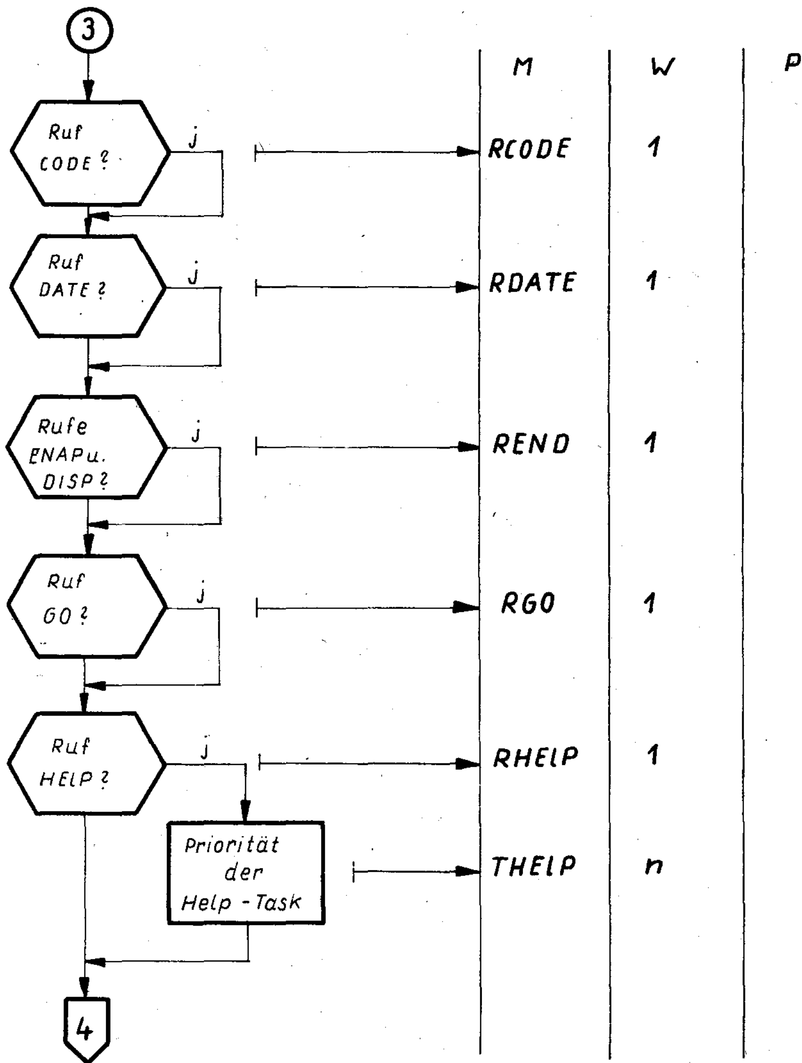
sind im Zielrechner auf RAM-Speicher zu binden.
Die anderen Systemkomponenten des EIEX 1521 koennen sowohl auf Speicher vom Typ RAM oder PROM gebunden werden. Dabei sind die aus Anlage 12, Speicherbelegung des EIEX 1521 auf der ZRE K 2521, resultierenden Einschraenkungen zu beachten.

Anlage 1: Logischer Ablaufplan zur Generierungsvorbereitung

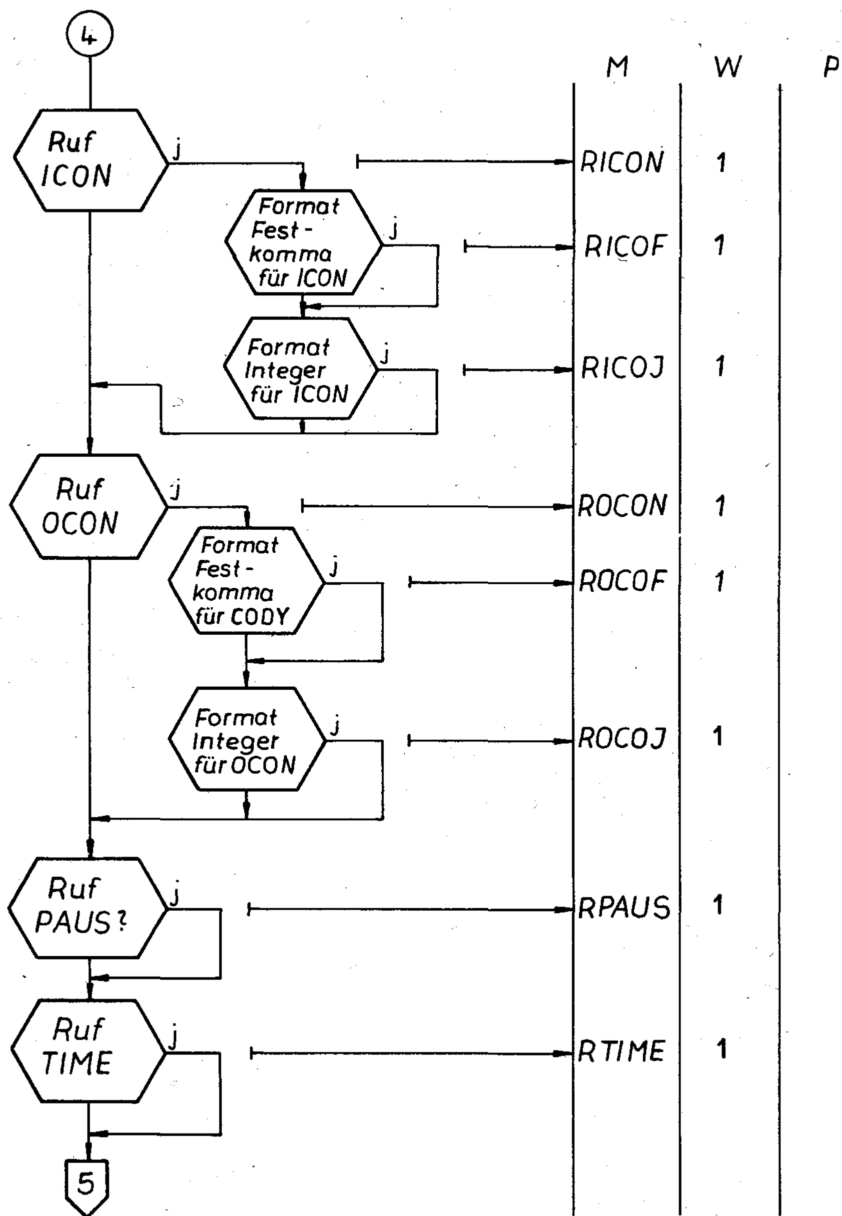


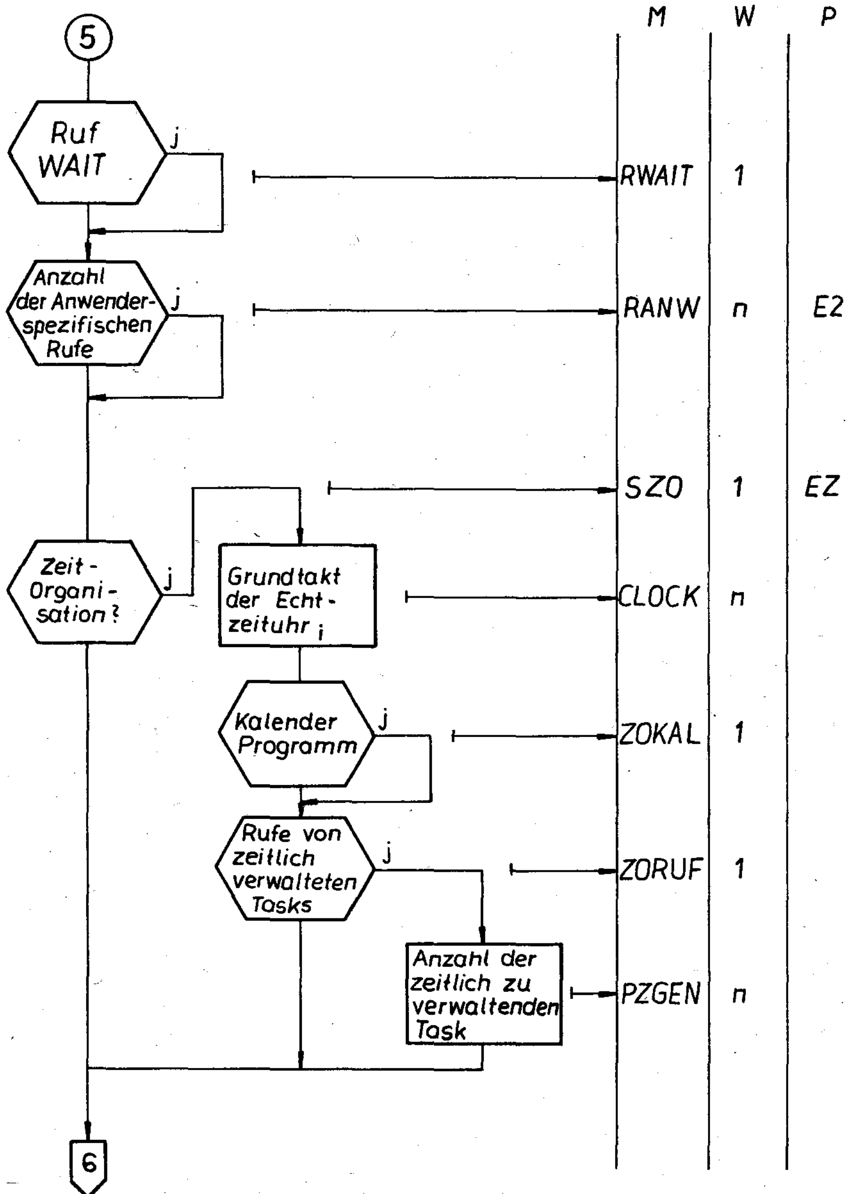

1
M
W
P
Anzahl der Interrupt-Vektor-Adressen für DV-Peripherie
j
n
E1
Anzahl der anwenderspezif. Interrupterzeug. Steckkarten
ANIT
n
Summe max. Steckbelastung der anwenderspez. ISR im EI-Zustand
ANISR
n
Summe max. Stockbelastung der ISR mit eingelagerten EIEX-Rufen
RISR
n
Interrupt-Vektor-Adr. für Prozeß-Peripherie Ursadat 5000
j
E8
Anzahl interrupterzeugender Prozeß Steckkarten Ursadat 5000
POKAR
n
Summe max. Steckbelastung der Prozeß ISR im EI-Zustand
SUPO
n
2

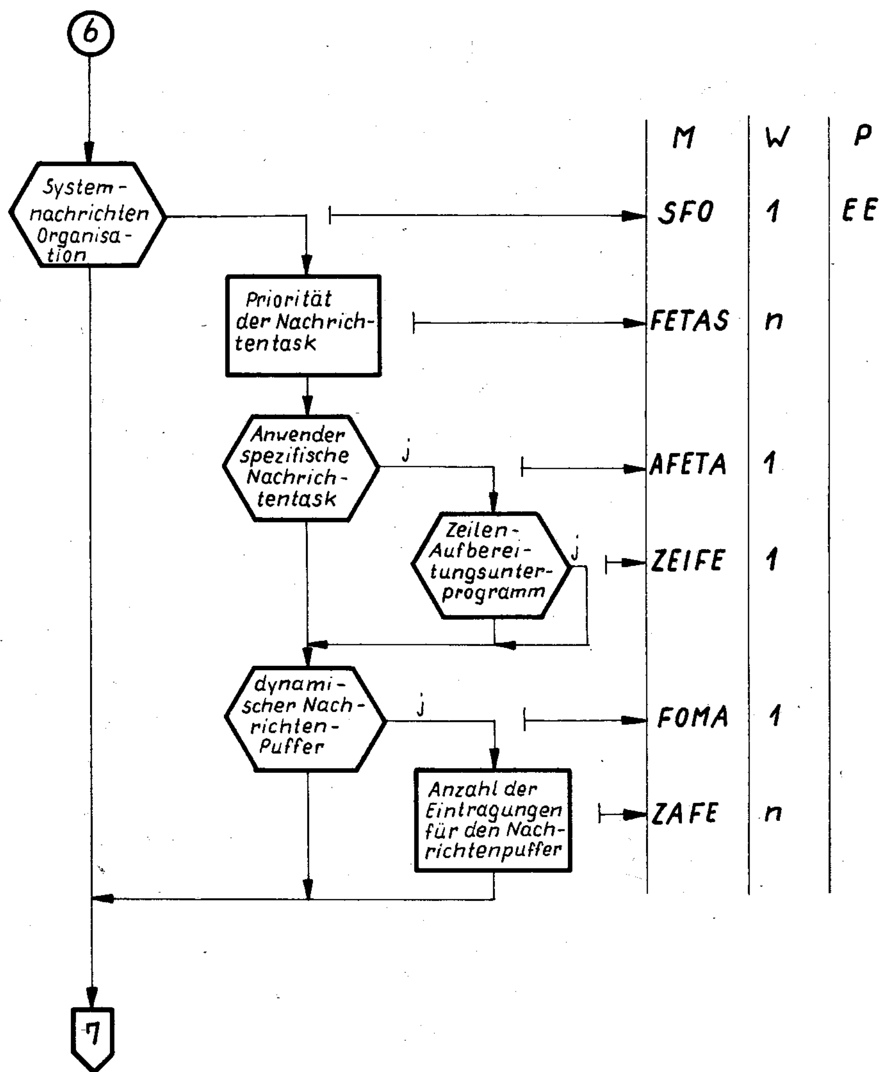

2
M
W
P
Rufe mit indirekten Parametern ?
j
IOIPA
1
Ruf BYE mit Wiederstart
j
RBYW
1
Ruf CNCL ?
j
RCAN
1
Ruf CHAN
j
RCHAN
1
Anzahl der zulässigen Prioritäts-wechsel
LCHAN
n
3

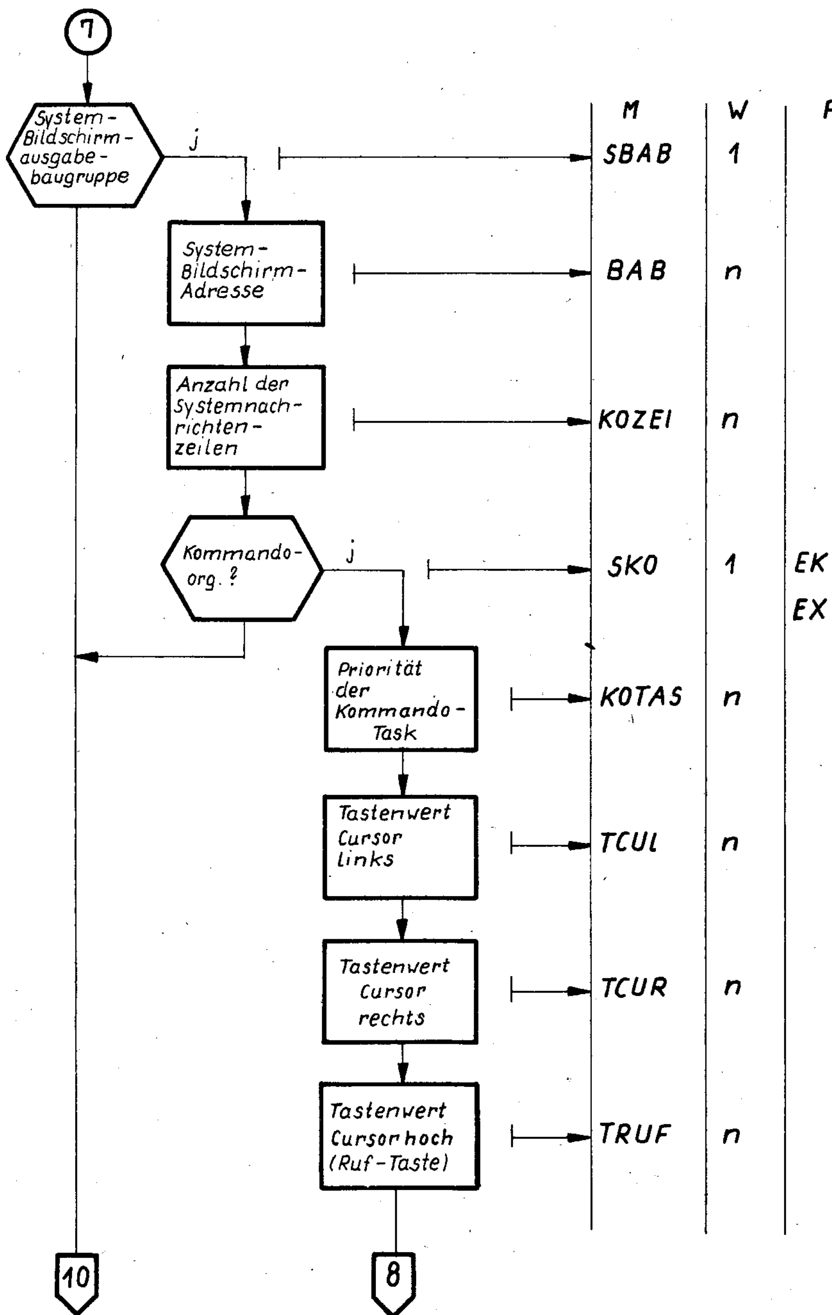


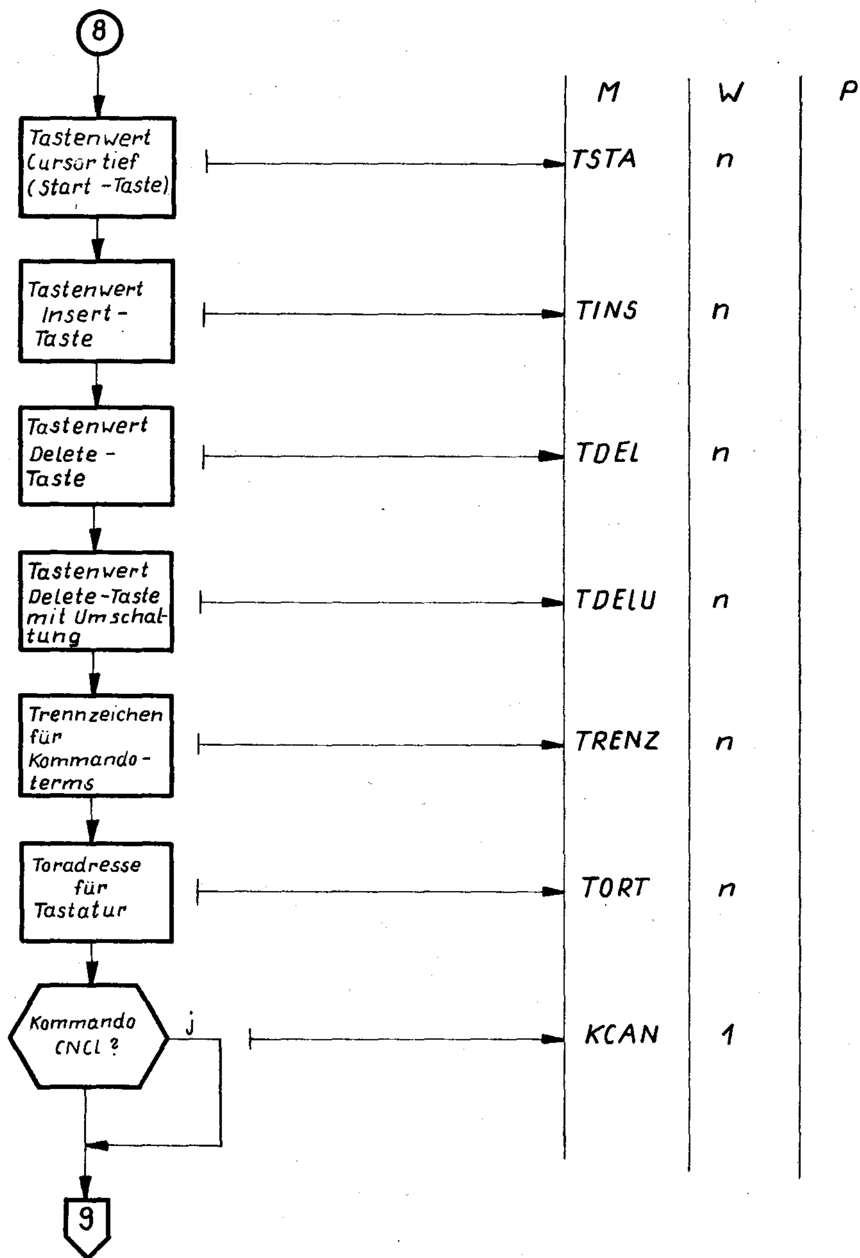
3
M
W
P
Ruf CODE ?
j
RCODE
1
Ruf DATE ?
j
RDATE
1
Rufe ENAP u. DISP ?
j
REND
1
Ruf GO ?
j
RGO
1
Ruf HELP ?
j
RHELP
1
Priorität der Help - Task
THELP
n
4


4
M
W
P
Ruf ICON
j
RICON
1
Format Fest-komma für ICON
j
RICOF
1
Format Integer für ICON
j
RICOJ
1
Ruf OCON
j
ROCON
1
Format Fest-komma für CODY
j
ROCOF
1
Format Integer für OCON
j
ROCOJ
1
Ruf PAUS?
j
RPAUS
1
Ruf TIME
j
RTIME
1
5

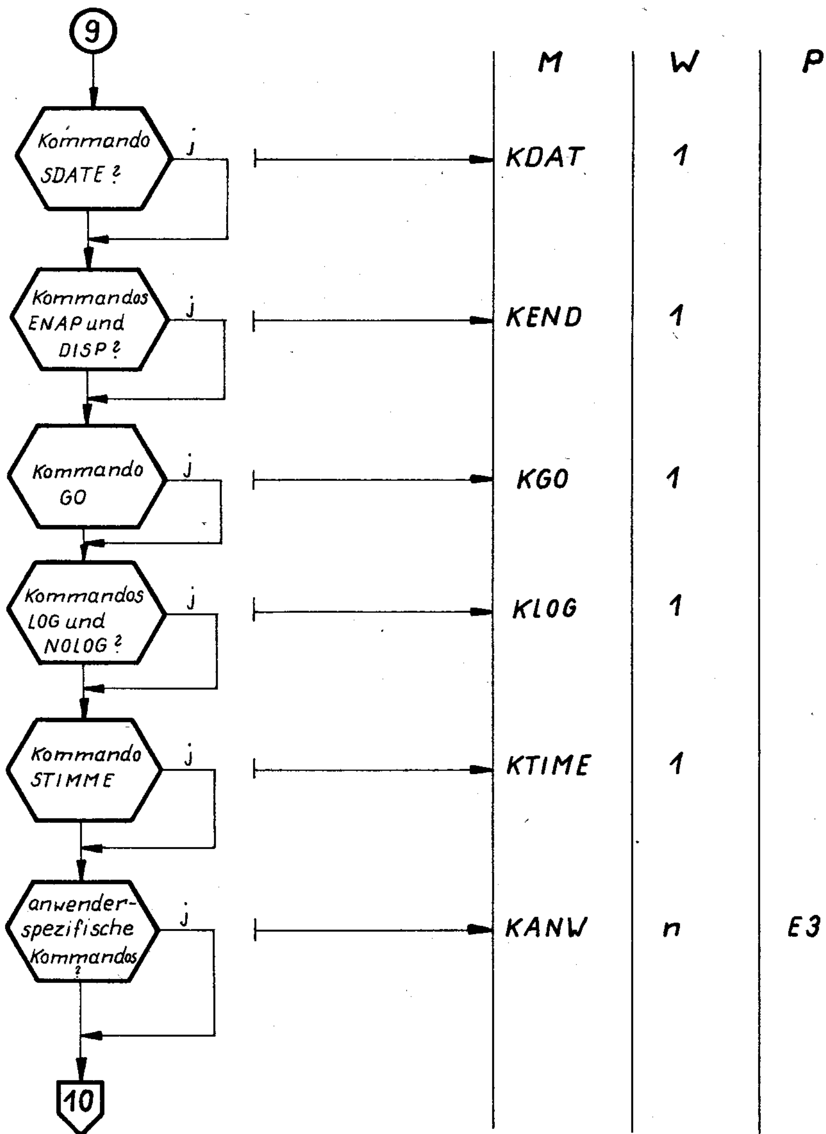

M
W
P
5
Ruf WAIT
j
RWAIT
1
Anzahl der Anwender-spezifischen Rufe
j
RANW
n
E2
SZO
1
EZ
Zeit-Organisation?
j
Grundtakt der Echt-zeituhr
i
CLOCK
n
Kalender Programm
j
ZOKAL
1
Rufe von zeitlich verwalteten Tasks
j
ZORUF
1
Anzahl der zeitlich zu verwaltenden Task
PZGEN
n
6


6
Systemnachrichten Organisation
Priorität der Nachrichtentask
Anwender spezifische Nachrichtentask
j
Zeilen-Aufbereitungsunterprogramm
j
dynamischer Nachrichten-Puffer
j
Anzahl der Eintragungen für den Nachrichtenpuffer
7
M
W
P
SFO
1
EE
FETAS
n
AFETA
1
ZEIFE
1
FOMA
1
ZAFE
n

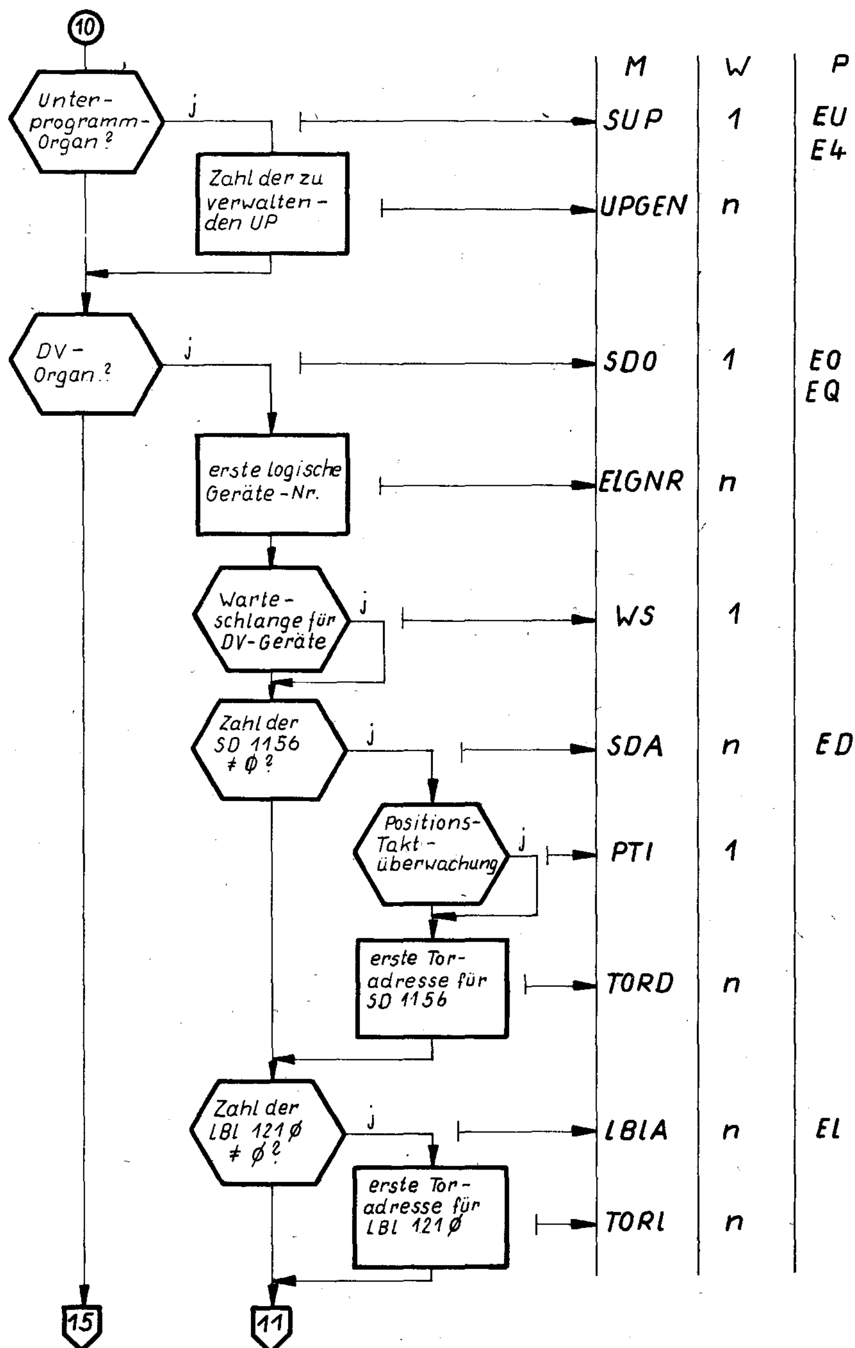

7
System-Bildschirm-ausgabe-baugruppe
j
System-Bildschirm-Adresse
Anzahl der Systemnachrichten-zeilen
Kommando-org.?
j
Priorität der Kommando-Task
Tastenwert Cursor links
Tastenwert Cursor rechts
Tastenwert Cursor hoch (Ruf-Taste)
10
8
M
W
P
SBAB
1
BAB
n
KOZEI
n
SKO
1
EK
EX
KOTAS
n
TCUL
n
TCUR
n
TRUF
n



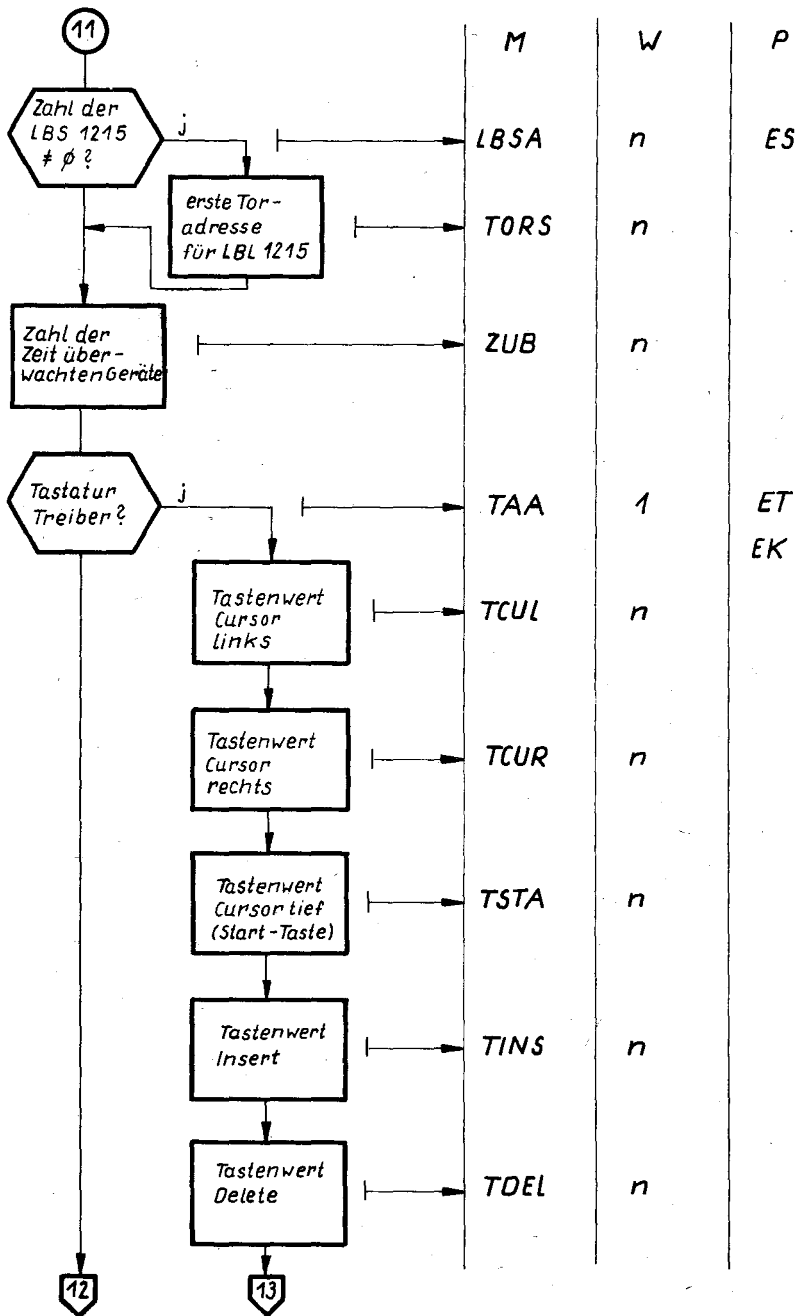
8
M
W
P
Tastenwert Cursor tief (Start -Taste)
TSTA
n
Tastenwert Insert-Taste
TINS
n
Tastenwert Delete-Taste
TDEL
n
Tastenwert Delete-Taste mit Umschaltung
TDELU
n
Trennzeichen für Kommandoterms
TRENZ
n
Toradresse für Tastatur
TORT
n
Kommando CNCL ?
j
KCAN
1
9

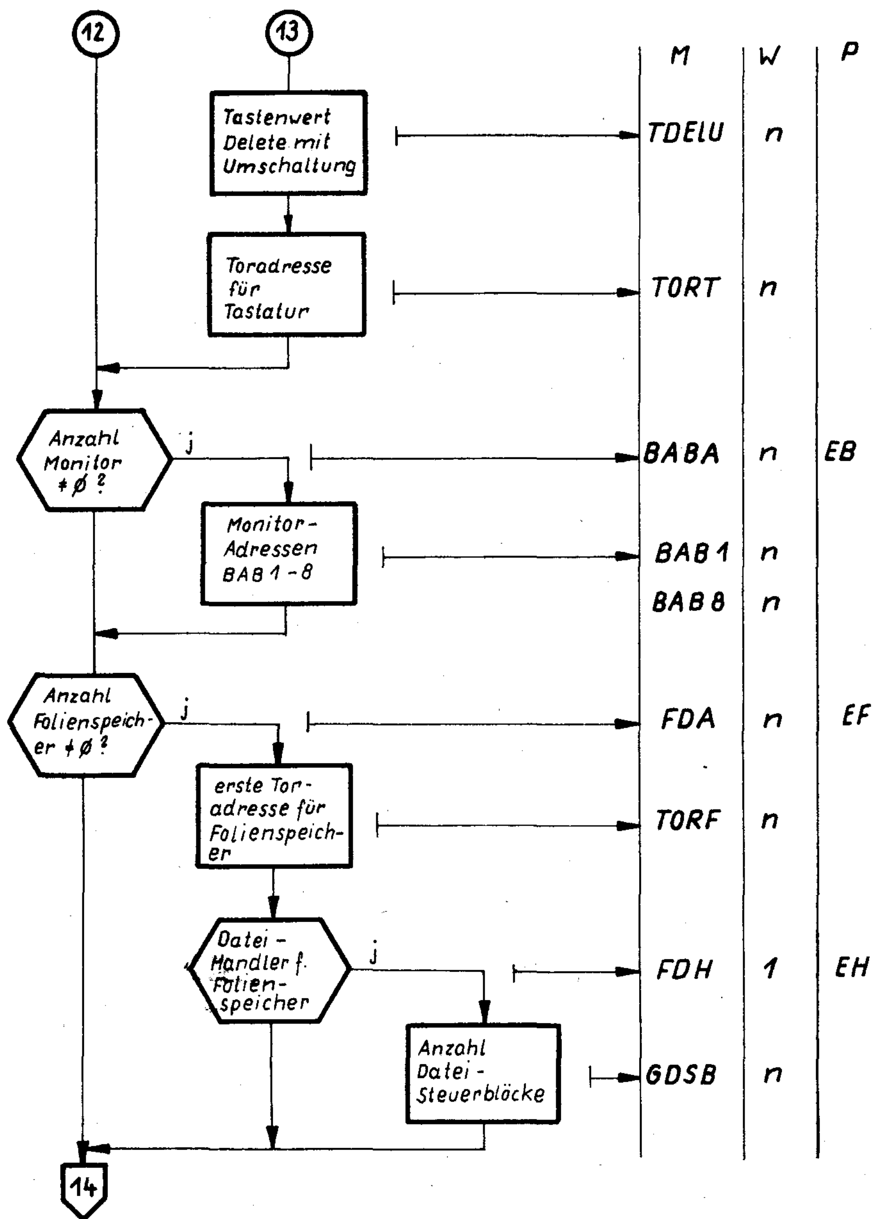


9
M
W
P
Kommando SDATE?
j
KDAT
1
Kommandos ENAP und DISP?
j
KEND
1
Kommando GO
j
KGO
1
Kommandos LOG und NOLOG?
j
KLOG
1
Kommando STIMME
j
KTIME
1
anwender-spezifische Kommandos?
j
KANW
n
E3
10

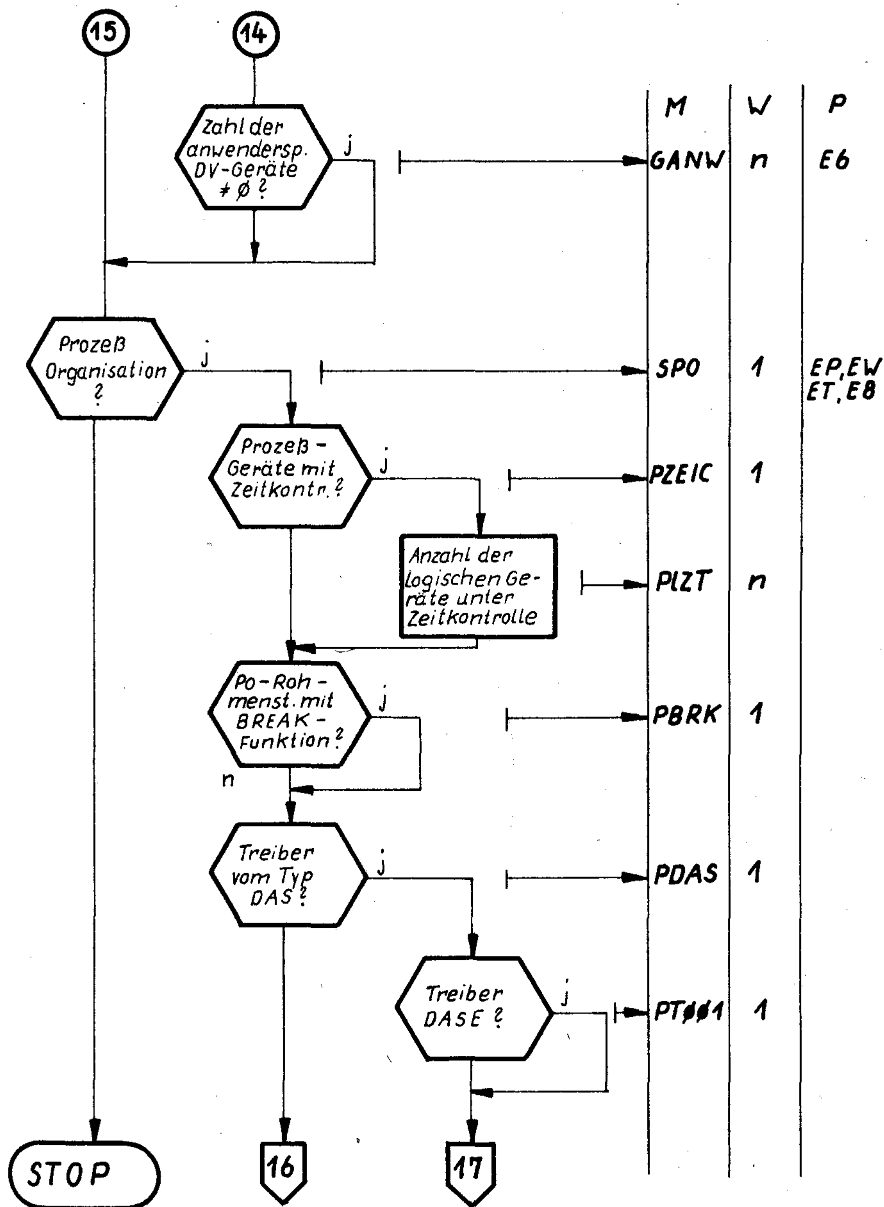


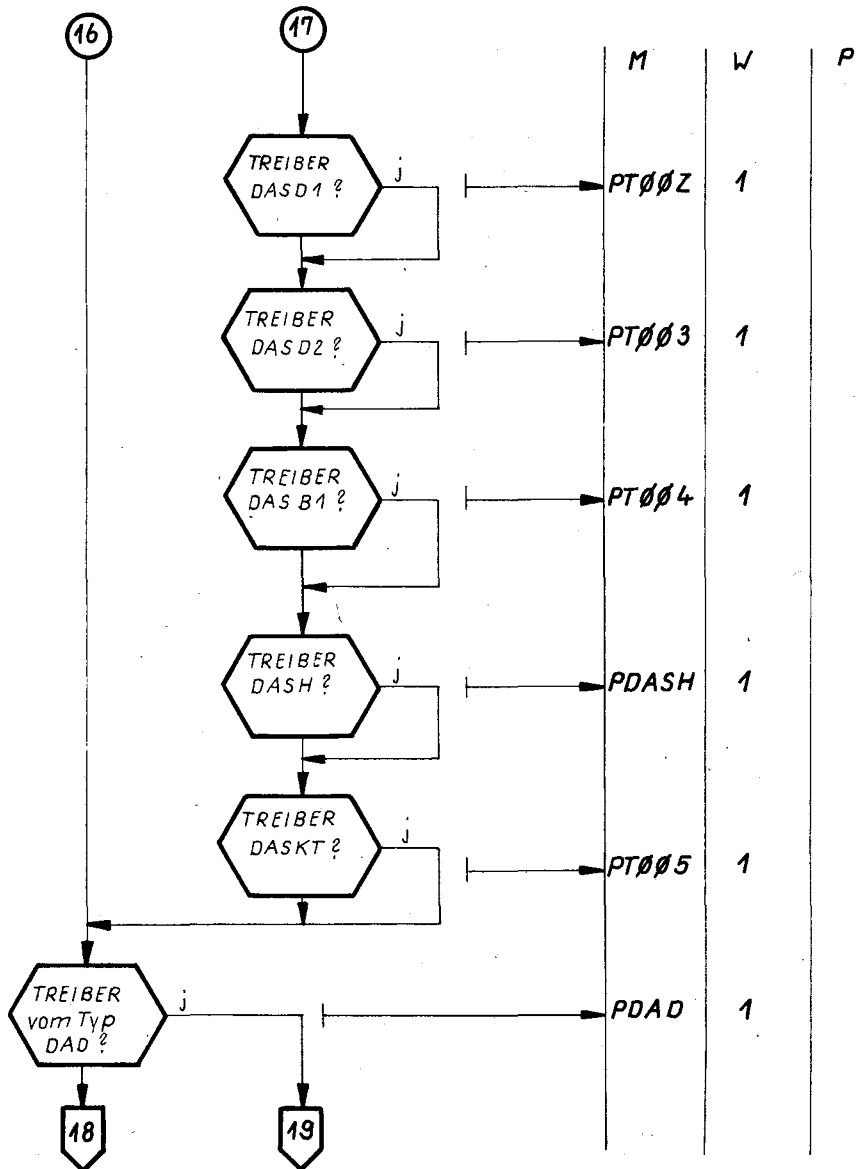
10
Unter-programm-Organ?
j
Zahl der zu verwalten-den UP
DV-Organ?
j
erste logische Geräte-Nr.
Warte-schlange für DV-Geräte
j
Zahl der SD 1156 ≠ Ø?
j
Positions-Takt-überwachung
j
erste Tor-adresse für SD 1156
Zahl der LBL 121Ø ≠ Ø?
j
erste Tor-adresse für LBL 121Ø
15
11
M
W
P
SUP
1
EU
E4
UPGEN
n
SDO
1
EO
EQ
ELGNR
n
WS
1
SDA
n
ED
PTI
1
TORD
n
LBlA
n
EL
TORL
n


11
Zahl der LBS 1215 ≠ ∅ ?
j
erste Tor-adresse für LBL 1215
Zahl der Zeit über-wachten Geräte
Tastatur Treiber ?
j
Tastenwert Cursor links
Tastenwert Cursor rechts
Tastenwert Cursor tief (Start-Taste)
Tastenwert Insert
Tastenwert Delete
12
13
M
W
P
LBSA
n
ES
TORS
n
ZUB
n
TAA
1
ET
EK
TCUL
n
TCUR
n
TSTA
n
TINS
n
TDEL
n



12
13
M
W
P
Tastenwert Delete mit Umschaltung
TDELU
n
Toradresse für Tastatur
TORT
n
Anzahl Monitor ≠ Ø ?
j
BABA
n
EB
Monitor-Adressen BAB 1 - 8
BAB 1
n
BAB 8
n
Anzahl Folienspeicher ≠ Ø ?
j
FDA
n
EF
erste Toradresse für Folienspeicher
TORF
n
Datei-Handler f. Folienspeicher
j
FDH
1
EH
Anzahl Datei-Steuerblöcke
GDSB
n
14


15
14
Zahl der anwendersp. DV-Geräte ≠ ∅ ?
j
M
W
P
GANW
n
E6
Prozeß Organisation ?
j
SPO
1
EP, EW ET, E8
Prozeß-Geräte mit Zeitkontr. ?
j
PZEIC
1
Anzahl der logischen Geräte unter Zeitkontrolle
PIZT
n
Po-Rohmenst. mit BREAK-Funktion ?
j
n
PBRK
1
Treiber vom Typ DAS ?
j
PDAS
1
Treiber DASE ?
j
PT∅∅1
1
STOP
16
17



16
17
M
W
P
TREIBER DASD1 ?
j
PTØØZ
1
TREIBER DASD2 ?
j
PTØØ3
1
TREIBER DAS B1 ?
j
PTØØ4
1
TREIBER DASH ?
j
PDASH
1
TREIBER DASKT ?
j
PTØØ5
1
TREIBER vom Typ DAD ?
j
PDAD
1
18
19

18

19

M	W	P
PTØ11	1	
PTØ12	1	
	1	
PTØ13	1	
P Ø14	1	
PDES	1	
PTØ21	1	

TREIBER DADE ? — j

TREIBER DADD1 ? — j

TREIBER DADD2 ? — j

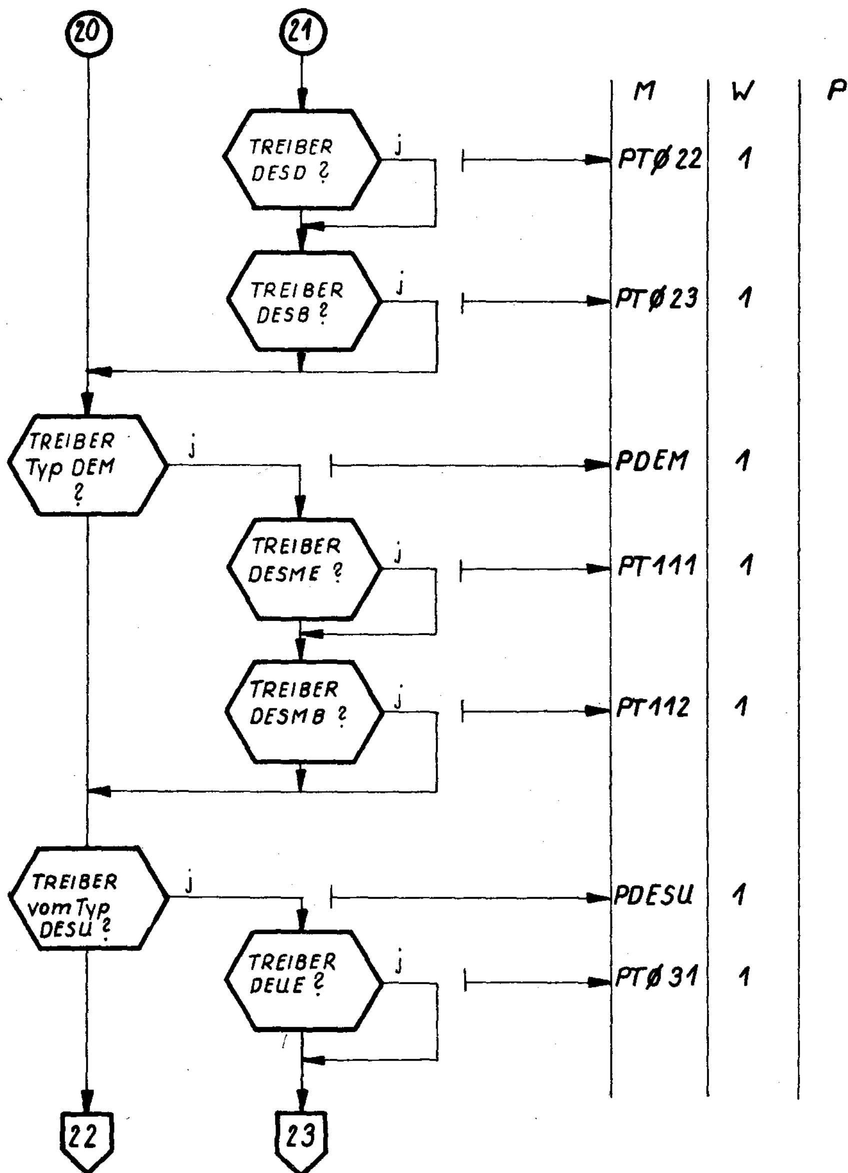
TREIBER DADB1 ? — j

TREIBER vom Typ DES ? — j

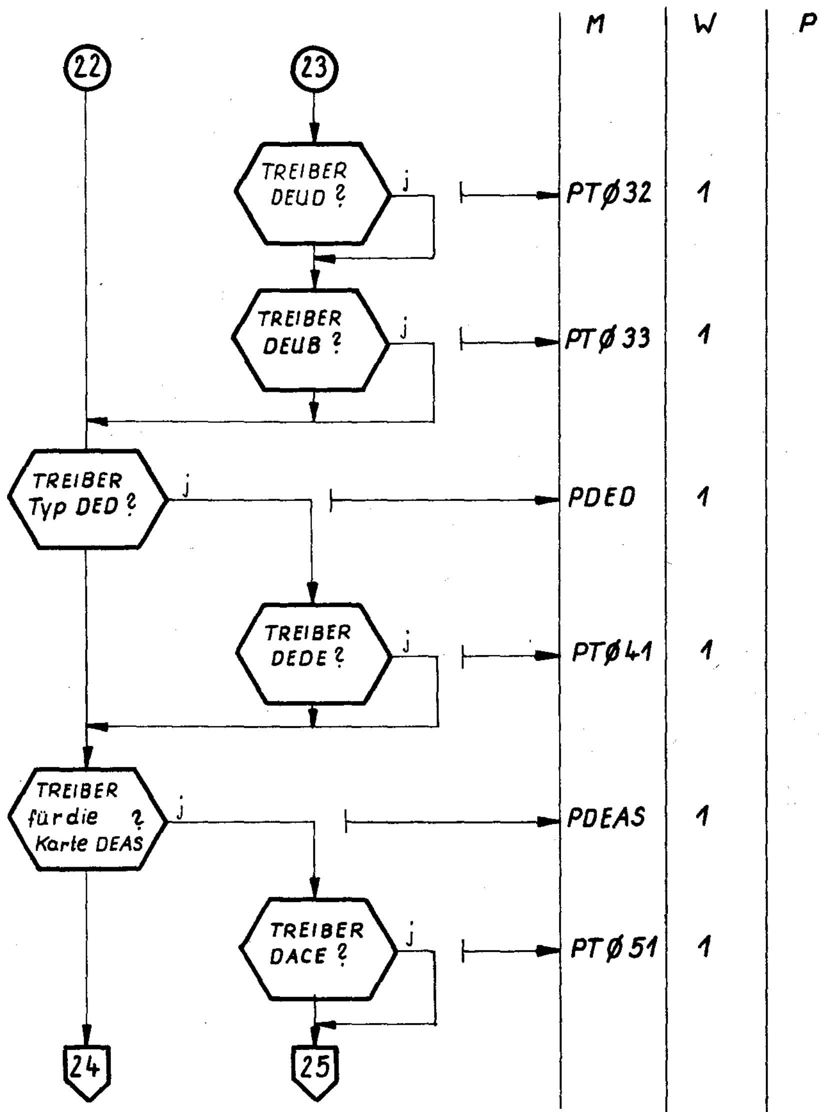
TREIBER DESE ? — j

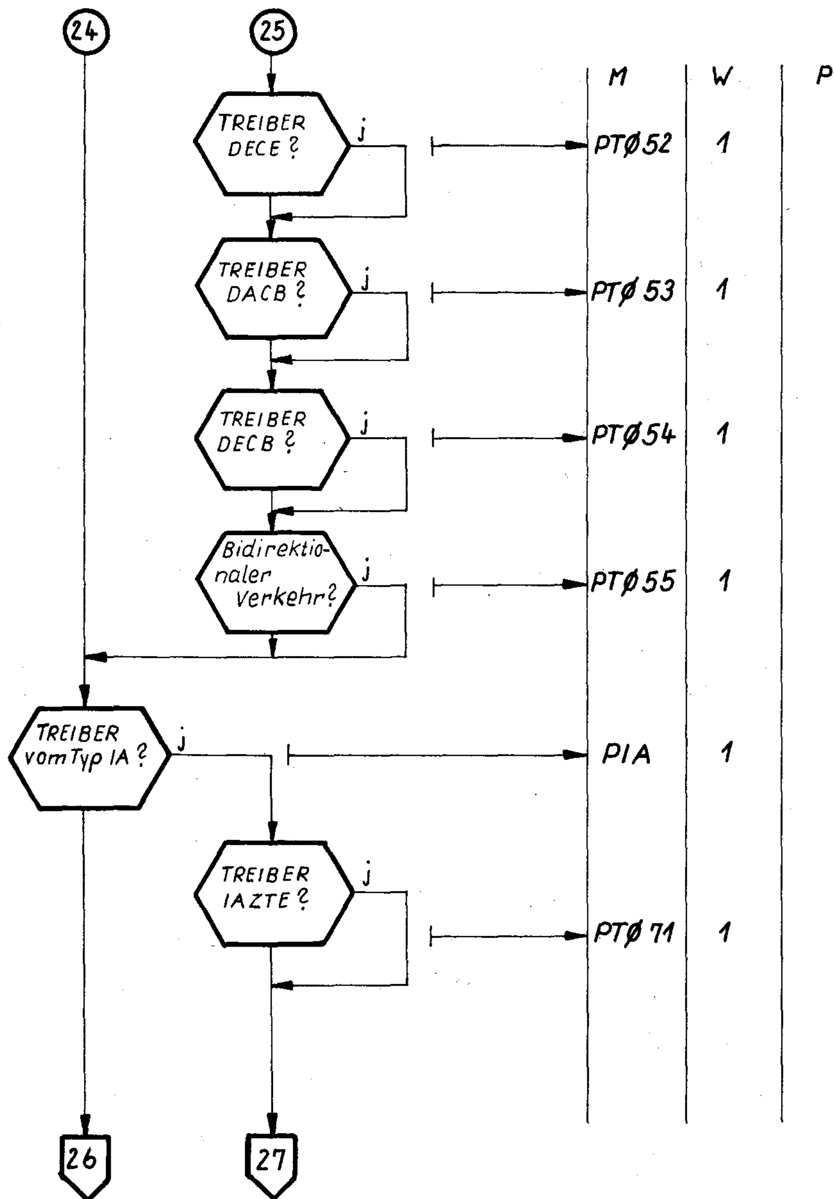
20

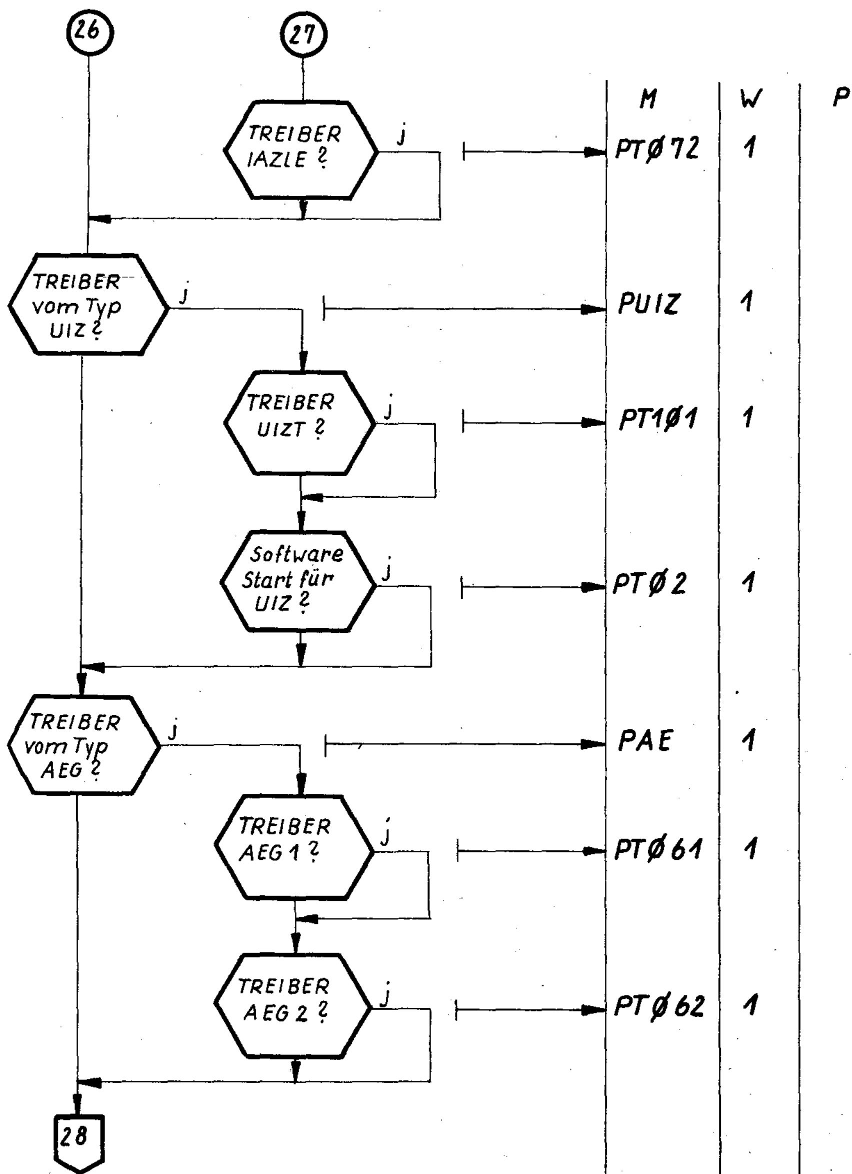
21



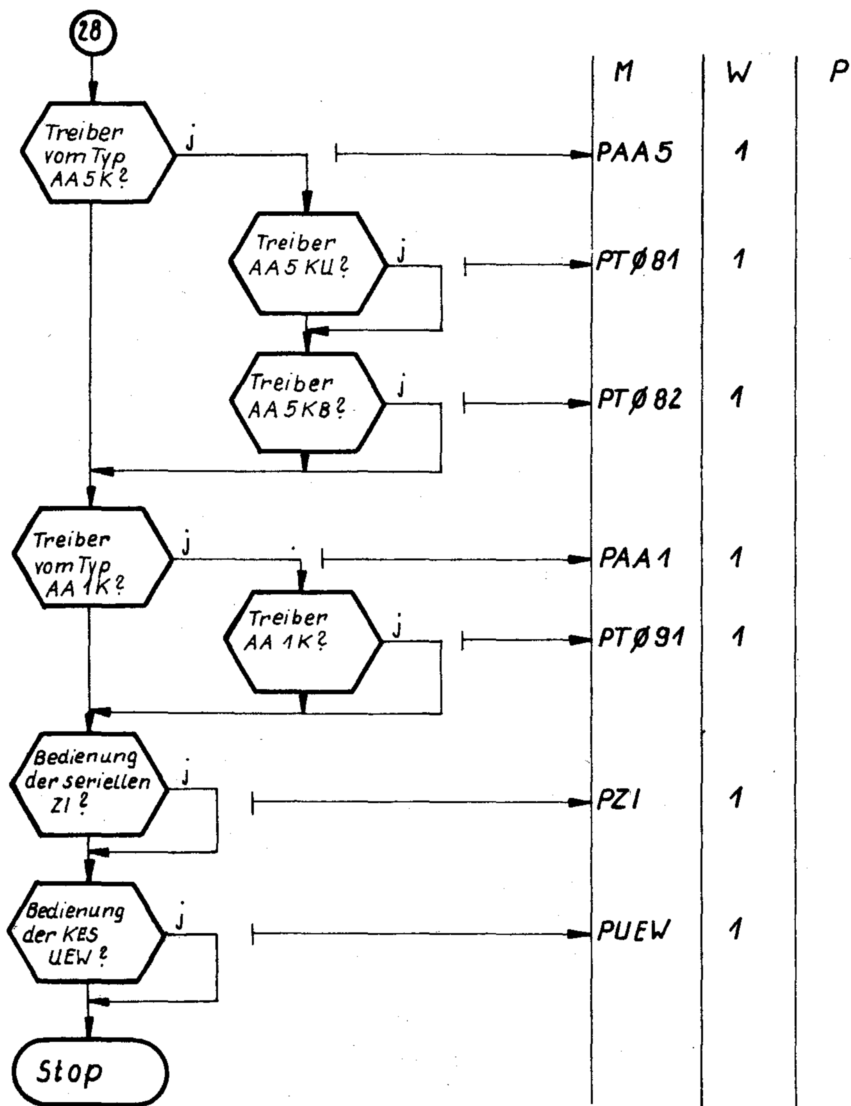
20
21
M
W
P
TREIBER DESD ?
j
PTØ22
1
TREIBER DESB ?
j
PTØ23
1
TREIBER Typ DEM ?
j
PDEM
1
TREIBER DESME ?
j
PT111
1
TREIBER DESMB ?
j
PT112
1
TREIBER vom Typ DESU ?
j
PDESU
1
TREIBER DEUE ?
j
PTØ31
1
22
23


M
W
P
22
23
TREIBER DEUD ?
j
PTØ32
1
TREIBER DEUB ?
j
PTØ33
1
TREIBER Typ DED ?
j
PDED
1
TREIBER DEDE ?
j
PTØ41
1
TREIBER für die Karte DEAS ?
j
PDEAS
1
TREIBER DACE ?
j
PTØ51
1
24
25


24
25
M
W
P
TREIBER DECE ?
j
PTØ52
1
TREIBER DACB ?
j
PTØ53
1
TREIBER DECB ?
j
PTØ54
1
Bidirektio-naler Verkehr?
j
PTØ55
1
TREIBER vom Typ IA ?
j
PIA
1
TREIBER IAZTE ?
j
PTØ71
1
26
27



26
27
M
W
P
TREIBER IAZLE ?
j
PTØ72
1
TREIBER vom Typ UIZ ?
j
PUIZ
1
TREIBER UIZT ?
j
PT1Ø1
1
Software Start für UIZ ?
j
PTØ2
1
TREIBER vom Typ AEG ?
j
PAE
1
TREIBER AEG 1 ?
j
PTØ61
1
TREIBER AEG 2 ?
j
PTØ62
1
28


28
M
W
P
Treiber vom Typ AA5K?
j
PAA5
1
Treiber AA5KU?
j
PTØ81
1
Treiber AA5KB?
j
PTØ82
1
Treiber vom Typ AA1K?
j
PAA1
1
Treiber AA1K?
j
PTØ91
1
Bedienung der seriellen ZI?
j
PZI
1
Bedienung der KES UEW?
j
PUEW
1
Stop

Anlage 2

Alphabetische Modulubersicht EIEX 1521

Progr. Name	Schale	Funktion	Modulverbindungen
EA	1	Systemanlauf: RST-Adressen, System-Bildschirm loeschen Fortsetzung = EG	EG,EI,EN,EU,EM, EJ,ER,E5,EP,EZ,EX
EB	1	Bildschirm-Treiber fuer max. 8 MON1	EO,EQ,EM,EE
ED	1	Drucker-Treiber fuer max. 8 SD 1156	EO,EQ,EI,EN,EM,EE
EE	1	Organisation der System-nachrichten und Fehlermeldungen	EM,EJ,EG,ER
EF	1	Folienspeicher-Treiber fuer max. 8 MF 3200	EO,EM,EI,EE,EN
EG	1	Fortsetzen des Systemanlaufs E/A: Tabellen laden, Initiali-sierungen	EA,EQ,E4,EM,EN
EH	1	Datei-Handler fuer Folien-speicher	EF,EM,EO,EE,EI,EQ
EI	0	Organisation der Interrupt-bearbeitung	EV,EM,EZ,EH,EE
EJ	0/1	Zentrale Routinen	EM,ER,EE,EI
EK	1	Tastatur-ISR	EX,EI,EM,EO
EL	1	LBL-Treiber fuer max. 8 Lochbandleser	EI,EO,EM,EN,EE
EM	0/1	Systemspeicher	
EN	0	System-ISR-Adressen	EI,EZ,EA,EF,EK
EO	1	Rahmensteuerung fuer DV-Geraete-Treiber	ED,EL,ES,EM,EE, EJ,EI,EH
EP	1	Rahmensteuerung fuer Prozess-Treiber	EM,EZ,EJ,EI,EE

EQ	1	Konstantentabelle fuer DV-Treiber Lochbandstanzer	EM,ED,EL,ES,ET EG,EB,EF
ER	1	Routinen der EIEX-Rufe	EV,EM,EI,EJ,E7 EE,EZ,EU,EQ,EO
ES	1	LBS-Treiber fuer max. 8 Lochbandstanzer	EO,EM,EI,EN,EE
ET	1	Tastatur-Treiber fuer 1 Tastatur	EO,EQ,EM,EE
EU	1	Unterprogramm-Organisation	E4,EM,EI,EJ,EV
EV	0	Vorrangorganisation	EI,EJ,EM,EZ,EH E5,EE
EW	1	Prozess-Treiber	EP,EM,EI,E7
EX	1	Kommando-Organisation	EK,EM,EJ,EO, ER,EG
EZ	1	Zeitorganisation	EI,EM,EO,EP,EJ
E1	2	Anwenderspezifische ISR	
E2	2	Anwenderspezifische Rufe	
E3	2	Anwenderspezifische Kommandos	
E4	2	Anwenderspezifische Liste der UP	
E5	2	Stack- und Startadressen der Task	
E6	2	Anwenderspezifische Zuweisungstabelle fuer DV-Geraete	
E7	2	Device-Tabelle fuer Prozessperipherie	
E8	1	Adresstabelle fuer ISR der Prozessperipherie	

Anlage 3

Alphabetische Liste der Generierungsmarken

Bei Schaltern ist nur der Wert 0 oder 1 zulaessig, primaer haben alle Generierungsmarken den Wert 0.

Marke	Schalter/Wert		Bedeutung
AFFTA	X		Anwenderspezifische Nachrichtentask
ANISR	-	n	Summe max. Stackbelastung anwenderspez. ISR im EI-Zustand
ANIT	-	n	Anzahl anwenderspez. interrupterzeugende Steckkarten
AGUM	X		Automatische DV-Geraete-Umschaltung
AOZEL	-	1-GENTA	Prioritaet der Anlauftask
BAB	-	Adresse	System-Bildschirm-Adresse
BAB1	-	Adresse	MON1-Adresse
BAB2	-	Adresse	MON2-Adresse
BAB3	-	Adresse	MON3-Adresse
BAB4	-	Adresse	MON4-Adresse
BAB5	-	Adresse	MON5-Adresse
BAB6	-	Adresse	MON6-Adresse
BAB7	-	Adresse	MON7-Adresse
BAB8	-	Adresse	MON8-Adresse
BABA	-	0-8	Anzahl der Bildschirm-Ausgabe-Baugruppen (MON1)
CLOCK	-	n	Grundtakt der Echtzeituhr in Millisekunden (n = 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500 oder 1000)
ELGNR	-	1-255	erste logische Geraetenummer
FDA	-	0-8	Anzahl der Folienspeicher
FDH	X		Datei-Handler fuer Folienspeicher
FETAS	-	1-255	Prioritaet der Nachrichtentask
FOMA	X		Dynamischer Nachrichtenpuffer
GANW	-	0-64	Anzahl der anwenderspezifischen DV-Geraete, maximal 8 Gruppen mit je 1-8 Geraeten

GENTA	-	1-255	Anzahl der generierten Task
GDSB	-	1-255	Anzahl der Dateisteuerbloecke
IHRT	X		Rettung der Tauschregister
IOIPA	X		Rufe mit indirekten Parametern
KANW	-	n	Anzahl der anwenderspezifischen Kommandos
KCAN	X		Kommando CNCL
KCHAN	X		Kommando CHAN
KDAT	X		Kommando SDATE
KEND	X		Kommandos ENAP und DISP
KGO	X		Kommando GO
KHELP	X		Kommando HELP
KLOG	X		Kommandos LOG und NOLOG
KOTAS	-	1-255	Prioritaet der Kommandotask
KOZEI	-	1-12	Anzahl der Systemnachrichtenzeilen
KTIM	X		Kommando STIME
LBLA	-	0-8	Anzahl der LBL 1210
LBSA	-	0-8	Anzahl der LBS 1215
LCHAN	-	n	Anzahl der zulaessigen Prioritaetswechsel
PAA1	X		Analog-Ausgabe 1K
PAA5	X		Analog-Ausgabe 5K
PAE	X		Analoge Eingabe
PBRK	X		Prozess-Rahmensteuerung mit Break-Funktion
PDAD	X		Digitale Ausgabe dynamisch
PDAS	X		Digitale Ausgabe statisch
PDASH	X		Treiber fuer DAS-H
PDEAS	X		Digitale Ein/Ausgabe ueber DEAS
PDED	X		Digitale Eingabe dynamisch
PDEM	X		Multiplexer-Eingabe digital

PDES	X		Digitale Eingabe statisch
PDESU	X		Digitale Eingabe mit Unterbrechung
PIA	X		Impulsausgabe
PLZT	-	1-255	Anzahl der logischen Geraete unter Zeitkontrolle
POKAR	-	1-20	Anzahl interrupterzeugender Prozesssteckkarten ursadat 5000
PT001	X		Treiber DASE
PT002	X		Treiber DASD1
PT003	X		Treiber DASD2
PT004	X		Treiber DASB1
PT005	X		Treiber DASKT
PT011	X		Treiber DADE
PT012	X		Treiber DADD1
PT013	X		Treiber DADD2
PT014	X		Treiber DADB1
PT021	X		Treiber DESE
PT022	X		Treiber DESD
PT023	X		Treiber DESB
PT031	X		Treiber DEUE
PT032	X		Treiber DEUD
PT033	X		Treiber DEUB
PT041	X		Treiber DEDE
PT051	X		Treiber DACE
PT052	X		Treiber DECE
PT053	X		Treiber DACB
PT054	X		Treiber DECB
PT055	X		Bidirektionaler Betrieb
PT061	X		Treiber AEG1
PT062	X		Treiber AEG2
PT071	X		Treiber IAZTE
PT072	X		Treiber IAZLE
PT081	X		Treiber AA-5KU
PT082	X		Treiber AA-5KB
PT091	X		Treiber AA-1K
PT101	X		Treiber UIZT
PT111	X		Treiber DESME
PT112	X		Treiber DESMB

PTI	X		Positions-Takt-Ueberwachung SD 1156
PUEW	X		Zentrale Ueberwachung
PUIZ	X		Universal-Impulszaehler
PZEIC	X		Prozess-Geraete mit Zeitueberwachung
PZGEN	-	1-50	Anzahl der zeitlich zu verwaltenden Task
PZI	X		Serielles Zwischenblock-Interface
RANW	-	n	Anzahl der anwenderspezifischen Rufe
RBYW	X		Ruf BYE mit Wiederstart
RCAN	X		Ruf CNCL
RCHAN	X		Ruf CHAN
RCODE	X		Ruf CODE
RDAT	X		Ruf DATE
REND	X		Rufe ENAP und DISP
RGO	X		Ruf GO
RHELP	X		Ruf HELP
RICOF	X		Format Festkomma fuer ICON
RICOJ	X		Format Integer fuer ICON
RICON	X		Ruf ICON
ROCOF	X		Format Festkomma fuer OCON
ROCOJ	X		Format Integer fuer OCON
ROCON	X		Ruf OCON
RPAUS	X		Ruf PAUS
RTIM	X		Ruf TIME
RWAIT	X		Ruf WAIT
SBAB	X		System-Bildschirm-Ausgabe-Baugruppe
SDA	-	0-8	Anzahl der SD 1156
SDO	X		Systemkomponente DV-Org.
SFO	X		Systemkomponente Systemnachrichten-Org.
SKO	X		Systemkomponente Kommando-Org.
SPO	X		Systemkomponente Prozess-Org.
SUP	X		Systemkomponente UP-Org.
SZO	X		Systemkomponente Zeit-Org. (Uhr-Progr.)
TAA	X		Tastaturtreiber
TCUL	-	(08H)	Taste Cursor left
TCUR	-	(18H)	Taste Cursor right
TDEL	-	(1DH)	Taste Delete
TDELU	-	(1EH)	Taste Delete mit Umschaltung
THELP	-	1-255	Prioritaet der HELP-Task

TINS	-	(1CH)	Taste Insert
TORD	-	0-255	Erste Toradresse fuer SD 1156
TORF	-	0-255	Erste Toradresse der AFS fuer Folienspeicher
TORL	-	0-255	Erste Toradresse fuer LBL 1210
TORS	-	0-255	Erste Toradresse fuer LBS 1215
TORT	-	0-255	Toradresse fuer TA K7602.
TRENZ	-	(20H)	Trennzeichen fuer Kommando-Terms
TRUF	-	(19H)	Taste System-Ruf (Cursor high)
TSTA	-	(1AH)	Taste System-Start (Cursor down)
UPGEN	-	1-255	Anzahl der zu verwaltenden Unterprogramme
WS	X		Warteschlangen fuer DV-Geraete
ZAFE	-	1-255	Anzahl der Eintragungen fuer den Nachrichtenpuffer (je Eintragung werden 10 Byte benoetigt)
ZEIFE	X		Zeilen-Aufbereitungs-Unterprogramm
ZOKAL	X		Kalender-Modul der Zeit-Org.
ZORUF	X		Rufe zur zeitlichen Verwaltung von Task
ZUB	-	1-255	Anzahl der zeitueberwachten Geraete

Anlage 4

Verflechtungsmatrix von Generierungsmarke und Programmoduln

Generierungs-Marke	EA	EB	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EZ
AFETA	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
ANISR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ANIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AOZEL	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
BAB1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BAB8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
BABA	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-
ELGNR	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
CLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X
FDA	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-
FDH	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-
FETAS	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
FOMA	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GANW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-
GDSB	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GENTA	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
IHRT	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
IOIPA	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

KANW	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KCAN	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KCHAN	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KDAT	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KEND	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KGO	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KHELP	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KLOG	!	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KOTAS	!	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
KOZEI	!	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-
KTIM	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
LBLA	!	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X
LBSA	!	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X
LCHAN	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
PAA1	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PAA5	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PAEG	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PBRK	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PDAD	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDAS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDASH	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDED	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDEM	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDEAS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDES	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PDESU	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PIA	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PLZT	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POKAR	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PT001	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT002	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT003	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT004	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT005	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT011	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT012	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-

PT013	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT014	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT021	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT022	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT023	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT031	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT032	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT033	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT041	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT051	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT052	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT053	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT054	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT055	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT061	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT062	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT071	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT072	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT081	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT082	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT091	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT101	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT111	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PT112	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PTI	!	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUEW	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PUIZ	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
PZEIC	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
PZGEN	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
PZI	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
RANW	!	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RBYW	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RCAN	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-
RCHAN	!	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-
RCODE	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RDAT	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
REND	!	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-
RGO	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
RHELP	!	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-

RICOF	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RICOJ	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RICON	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RISR	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROCOF	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
ROCOJ	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
ROCON	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RPAUS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RTIM	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RWAIT	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
SBAB	!	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SDA	!	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	X
SDO	!	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
SFO	!	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X	X	-	X	X	-	-
SKO	!	X	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SPO	!	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
SUP	!	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
SUPO	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SZO	!	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
TAA	!	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-
TCUL	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
TCUR	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TDEL	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
TDELU	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
THELP	!	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
TINS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TORD	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
TORF	!	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TORL	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
TORS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
TORT	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
TRENZ	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
TRUF	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TSTA	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UPGEN	!	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-
WS	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
ZAFE	!	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZEIFE	!	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZOKAL	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X
ZORUF	!	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	X
ZUB	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X

Anlage 5

Aufbau der E/A-Tabelle fuer DV-Peripherie

1 Byte	Status
1 Byte	Steuerbyte
2 Byte	Adresse der Treiberroutine
2 Byte	Adresse der Initialisierungsroutine
2 Byte	Adresse der Arbeitstabelle
1 Byte	Steuerzaehler
2 Byte	RST-Adresse des E/A-Rufes
1 Byte	Nummer der E/A-rufenden Task
1 Byte	Warteschlangenelement

Anlage 6

Aufbau der Arbeitstabelle fuer die DV-Geraetetreiber

1 Byte	Kommando
2 Byte	Pufferanfangsadresse
2 Byte	Pufferlaenge
2 Byte	Positioniergroesse
2 Byte	Fehlerschluesseladresse
1 Byte	Endezeichen
1 Byte	Fehlerschluessel
2 Byte	Warteschlangenadresse
1 Byte	1. PIO-Toradresse
1 Byte	Wiederholungszaehler
2 Byte	Zeitraum fuer Geraeteueberwachung

Anlage 7

Aufbau des Status- und Steuerbytes fuer die DV-Geraetetreiber sowie des zentralen Steuerbytes der DV-Organisation

Statusbyte

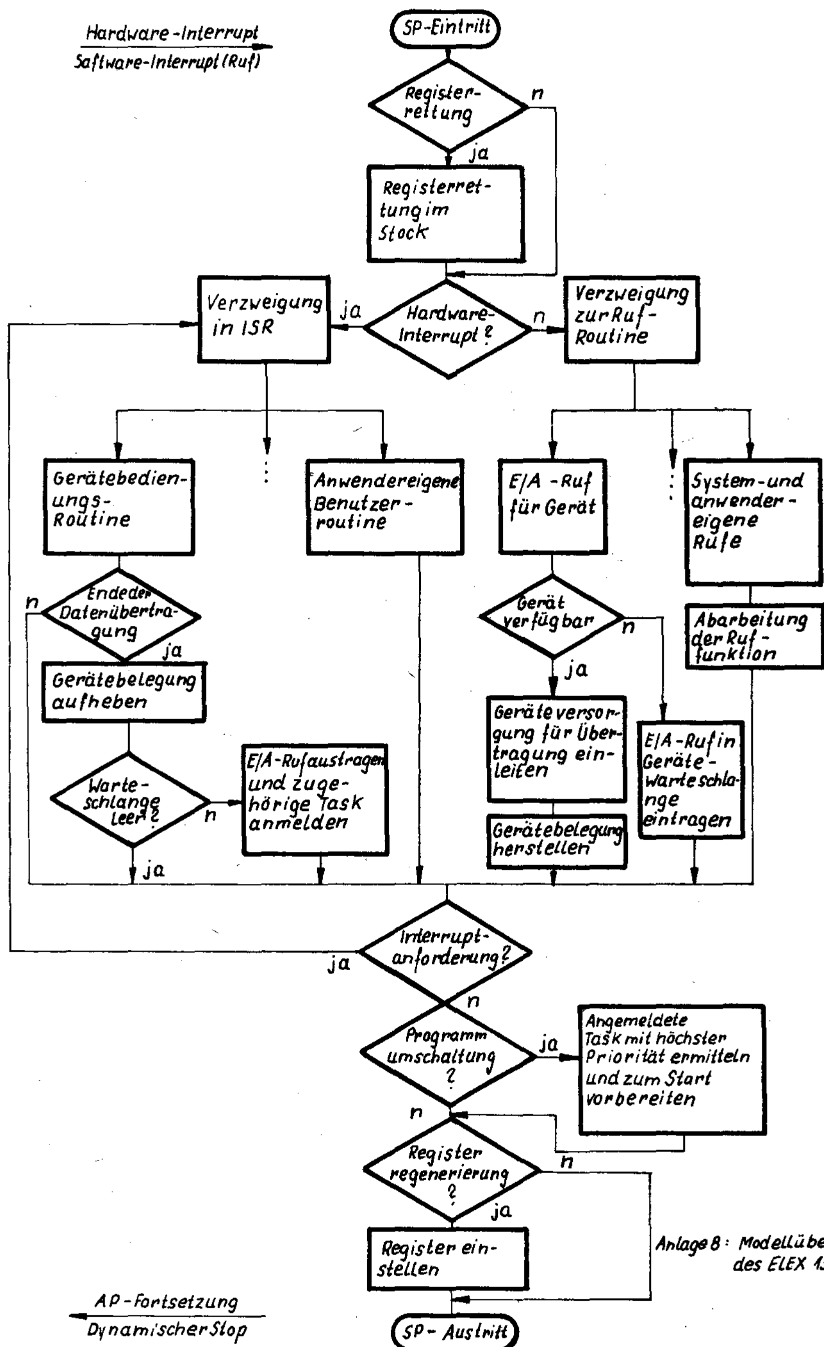
Bit 0	Initialisierungs-Bit
Bit 1	Geraetearbeits-Bit
Bit 2	Besetzt-Bit
Bit 3	E/A ist fehlerhaft
Bit 4	nicht belegt
Bit 5	Ruf mit WAIT
Bit 6	nicht belegt
Bit 7	Zeitfehler - haengender Interrupt

Steuerbyte

Bit 0	Geraet laeuft zeitkritisch
Bit 1	Geraet ist Bildschirmausgabegeraet BAB1
Bit 2	Geraet ist FD
Bit 3	Geraet laeuft mit Zeitueberwachung
Bit 4	Geraet arbeitet mit Warteschlange
Bit 5	Geraet ist Tastatur
Bit 6	Geraet ist Typ 'Lesegeraet'
Bit 7	Geraet laeuft mit automatischer Geraeteumschaltung

Zentrales Steuerbyte

Bit 0	Blockuebertragung des Filehandler fuer FD aktiv
Bit 1	Zeitkritische Blockuebertragung fuer FD laeuft
Bit 2	Speicherueberlagerung zwischen BAB und Tastatur
Bit 3	Filehandler fuer FD aktiv
Bit 4	Sonderaustritt der AGU
Bit 5	Sonderaustritt der Geraeteumschaltung
Bit 6	Koordinierungsbit FD-Handler/-Treiber
Bit 7	nicht belegt



Anlage 8: Modellübersicht des ELEX 1521

Anlage 9

Geraetetechnische Festlegungen zum Anschluss des Seriendruckers

SD 1156

Der Anschluss des SD 1156 erfolgt ueber die ADA K 6022. Ueber den SIF 1000 - Anschluss des SD 1156 und den Steckverbinder X4 der ADA K 6022 wird der Datenaustausch durchgefuehrt.
Zur Kontrolle der Druckkopfstellung wird die Druckkopfposition ueber die Sonderleitungen Buchse 15 am SD 1156 und der ADA K6022 Buchse X3 abgefragt.
Die Kabelverbindung erfolgt entsprechend der Systembeschreibung "Mikrorechnersystem K 1520".
Fuer die Sonderleitung ist folgender Signalfluss zu gewaehrleisten:

Signalname	SD 1156 Buchse 15	ADA K 6022 Buchse X3
DIP1	h	A11
DIP2	G	A10
DIP3	I	A08
DIP4	L	A12
DIP5	N	A05
DIP6	R	A04
DIP7	Z	A02
DIP8	a	A01
PT	C	B11
LOE	F	A03
Bruecke		C01, B12

Fuer die Datenleitung wird folgende Verbindung realisiert:

Signalname	SD 1156 Buchse 16	ADA K 6022 Buchse X4
RUF-A	A	B02
END-A	c	B12
KOM-A1	b	C13
KOM-A2	d	C12
KOM-A3	f	C11
STA-A3	Y	A02
DAT-A1	h	C04
DAT-A2	G	C03
DAT-A3	I	C03
DAT-A4	L	C01
DAT-A5	N	C09
DAT-A6	R	C08
DAT-A7	Z	C06
Masse	p	A07, C07, B04.....B10

Im Steckeinheiteneinschub des SD 1156 muessen sich folgende STE befinden:

Position	Steckeinheit (STE)
3	20-451-6113-6
5	20-451-6115-2

Anlage 10

Aufbau der E/A-Tabelle fuer die Prozessperipherie

1 Byte	Kommando
1 Byte	Status
2 Byte	Temporaerer Speicher fuer Tasks

weitere Speicherbelegung optional

Anlage 11

Aufbau der Zuweisungstabelle fuer die Prozessperipherie

2 Byte	Adresse der E/A-Tabelle
2 Byte	Adresse der Initialisierungsroutine
2 Byte	Adresse der Treiberroutine

weitere Speicherbelegung optional

Anlage 12

Speicherbelegung des EIEX 1521 auf ZRE K 2521

Speicherplatzadressen	Belegung
00H - 0FH	Beginn des Systemanlaufes und Einsprung ueber RST 08H ohne Registerrettung
10H - 13H	Einsprung ueber RST 10H bei Rettung der Hauptregister
14H - 17H	Freier Speicherbereich
18H - 1BH	Einsprung ueber RST 18H bei Rettung von Haupt- und Tauschregister
1CH - 1FH	Freier Speicherbereich
20H - 23H	Einsprung in die UP-Organisation
24H - 27H	Freier Speicherbereich
28H - 2BH	Aussprung aus der UP-Organisation
2CH - 3FH	Freier Speicherbereich
40H - 4FH	Verbindungsadressen fuer Programmtestung ueber TEMO des EMOS 1521
50H - 6FH	Freier Speicherbereich
70H - 2FFH	Fortsetzung des Systemanlaufes und weitere Programmoduln des EIEX 1521

Anlage 13

Maximale Stackbelastung durch EIEX-Rufe und ISR ursadat 5000

Bei der Verwendung von einem in einer anwendereigenen ISR eingelagerten EIEX-Ruf ergibt sich neben der durch die ISR verursachte eine zusaetzliche Stackbelastung, die aus der Stackbelastung des EIEX-Rufes im Systemzustand EI und der gewaehlten Registerrettungsart im EIEX-Ruf resultiert.
Bei der Verwendung der interrupterzeugenden Prozess-Steckkarten ursadat 5000 sind die Stackbelastungen der den Treibern zugeordneten ISR sowie die zusaetzliche Stackbelastung bei den unter dem symbolischen Namen USER anwendereigenen Unterprogrammen zu ermitteln. Zusaetzlich ist bei man. Generierung die Registerrettungsart zu beruecksichtigen!

Bezeichnung	Stackbel. Ruf in Byte	Stackbel. Registerrettungsart in Byte
EIEX-Rufe		
CNCL	0	4 ! 16 ! 24
DATE	4	4 ! 16 ! 24
DISP	2	4 ! 16 ! 24
ENAP	2	4 ! 16 ! 24
GO	2	4 ! 16 ! 24
RUN	0	4 ! 16 ! 24
TIME	6	4 ! 16 ! 24

Bezeichnung	Stackbel. ISR in Byte	Stackbel. Registerret- in Byte
ISR der Treiber ursadat 5000		
AA1KI	6 + USER	(4 ! 16 ! 24)
AEGI1	4	(4 ! 16 ! 24)
DABI1	4	(4 ! 16 ! 24)
DACBI	0	(4 ! 16 ! 24)
DACEI	0	(4 ! 16 ! 24)
DADEI	0	(4 ! 16 ! 24)
DADI1	0	(4 ! 16 ! 24)
DADI2	0	(4 ! 16 ! 24)
DECBI	4 + USER	(4 ! 16 ! 24)
DEDEI	4 + USER	(4 ! 16 ! 24)
DEUDI	2 + USER	(4 ! 16 ! 24)
DEUEI	2 + USER	(4 ! 16 ! 24)
DUBI1	2 + USER	(4 ! 16 ! 24)
IAENI	6 + USER	(4 ! 16 ! 24)
IDASH	4	(4 ! 16 ! 24)
UIZI	8 + USER	(4 ! 16 ! 24)

Abkuerzungsverzeichnis

ABS	- Anschlussteuerung Bildschirm
CTC	- Zaehl- und Zeitgeberschaltkreis
DI	- Interrupt gesperrt
EI	- Interrupt erlaubt
E/A	- Ein- und Ausgabe
ISR	- Interruptserviceroutine
LBL	- Lochbandleser
LBS	- Lochbandstanzer
MEOS	- Mikrorechnerentwicklungssystem
MF	- Momflex
MON	- Bildschirmbaugruppe
MOS	- Maschinenorientierte Systemunterlagen
MRS	- Mikrorechnersystem
OEM	- Original equipment manufacture (Originalgeraeteherstellerr)
RST	- Restart - Befehl
SD	- Seriendrucker
SIF	- Standardinterface
SYPS K 1520	- Assemblersprache K 1520
TEMO	- Testmonitor
ZRE	- Zentrale Recheneinheit

Sachwortverzeichnis Seite

Ag 706/302/83 — 8153